

DIE ENTFERNUNG
ALS
PFLANZENGEOGRAPHISCHER FAKTOR

VON
ALVAR PALMGREN

MIT EINER KARTE

VORGELEGT AM 2. APRIL 1921

HELSINGFORS 1921

HELSINGFORS 1921

J. SIMELII ARVINGARS BOKTRYCKERIAKTIEBOLAG

Inhaltsübersicht

	Seite
I. — Orientierende Literaturübersicht und Fragestellung . . .	1
II. — Zur Einführung in die Untersuchung	27
III. — Die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor . . .	37
IV. — Die pflanzengeographische Einteilung Ålands	56
V. — Die Verarmung der Flora nach Osten zu	74
VI. — Die Flora in einigen Gebieten östlich vom Untersuchungs- gebiet des Verfassers	97
VII. — Beilage: Die Verteilung der die Laubwiesenvegetation bildenden Arten auf Åland	104

I. Orientierende Literaturübersicht und Fragestellung.

Die vorliegende Studie gilt letzten Endes der Frage nach der Wanderung der Vegetation. Sie gehört der floristischen, zugleich auch der genetischen Pflanzengeographie an. Sie soll einen Beitrag liefern zur Beleuchtung der Umstände, die inbezug auf die Verbreitung und das Areal der Arten bestimmend gewirkt haben und noch wirken und die bei der Ausgestaltung der Vegetation und Flora der einzelnen Gebiete eine ausschlaggebende Rolle gespielt haben.

Es dürfte angebracht sein, mit einigen einleitenden Worten den Gedankengang zu beleuchten, der zur Stellung des Problems geführt, und den Hintergrund zu zeichnen, gegen den gesehen sich die Aufgabe entwickelt hat. In Kürze sei also zuerst ein Überblick über die Arbeitsaufgaben der Pflanzengeographie gegeben, wie sie sich ihren Hauptzügen nach im Lauf der Zeit ausgebildet haben und in den grossen führenden pflanzengeographischen Werken zusammengefasst worden sind. Ich beziehe mich zunächst auf Alph. de Candolles „Géographie botanique raisonnée ou exposition des faits principaux et des lois concernant la distribution géographique des plantes de l'époque actuelle“, 1855, worin die bis dahin gewonnenen prinzipiellen Resultate der Pflanzengeographie kritisch gesammelt und mit überlegener Klarheit gesichtet und der Weg der Forschung seinen Grundzügen nach für Dezennien klar abgesteckt worden ist. Ferner auf Grisebach: „Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung. Ein Abriss der vergleichenden Geographie der Pflanzen“,

1872; Engler: „Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode, I—II“, 1879—82; Drude: „Handbuch der Pflanzengeographie“, 1890; Warming: „Plantesamfund. Grundtræk af den økologiske Plantegeografi“, 1895 und spätere Auflagen, namentlich „Eug. Warmings Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie, dritte umgearbeitete Auflage von Eug. Warming und P. Graebner“, 1918; Schimper: „Pflanzen-Geographie auf physiologischer Grundlage“, 1898; Engler: „Die Entwicklung der Pflanzengeographie in den letzten hundert Jahren und weitere Aufgabe derselben“, 1899; Drude: „Die Ökologie der Pflanzen“, 1913. Zu vergessen sind auch nicht Solms-Laubach: „Die leitenden Gesichtspunkte einer allgemeinen Pflanzengeographie“, 1905; Graebners kurzgefasstes „Lehrbuch der allgemeinen Pflanzengeographie nach entwicklungsgeschichtlichen und physiologisch-ökologischen Gesichtspunkten“, 1910, und Diels' kleine ausgezeichnete „Pflanzengeographie“ (Sammlung Götschen), von der 1918 noch eine zweite Auflage erschienen ist. 1916 hat A. K. Cajander in einem grossen Werke „Metsänhoidon perusteet, I. Kasvibiologian ja kasvimaantieteen pääpiirteet“ (Elemente des Waldbaues, I. Grundzüge der Pflanzenbiologie und Pflanzengeographie), mit besonderer Berücksichtigung nordischer Verhältnisse, eine ausserordentlich klare, an neuen Anregungen reiche Darstellung der Ziele und bisherigen Resultate der Pflanzengeographie gegeben; da die Arbeit nur in finnischer Sprache erschienen ist, ist sie leider einem Leserkreis ausserhalb des Landes nicht zugänglich.

Ein schnell orientierender Überblick über die Entwicklung und die Hauptprobleme der Pflanzengeographie bis auf unsere Tage ist gegenwärtig leicht zu gewinnen. Erst 1912 hat Adolf Engler im Anschluss an sein 1899 erschienenenes grosses Werk „Die Entwicklung der Pflanzengeographie in den letzten hundert Jahren und weitere Aufgaben derselben“ in ausserordentlich übersichtlicher Weise die Grundzüge desselben in seiner

„Pflanzengeographie“ in „Die Kultur der Gegenwart“, Teil III, Abt. IV mitgeteilt¹⁾. Eine kompetentere Darstellung als die, welche von dem grossen Pflanzengeographen in diesen beiden Werken geliefert worden ist, wäre in diesem Augenblick kaum denkbar. Wir halten uns vor allem an das zweite dieser Werke, so weit wie möglich an seine eigenen Worte.²⁾

„Die durch Willdenow, Wahlenberg, A. v. Humboldt und R. Brown hervorgehobenen Gesichtspunkte pflanzengeographischer Forschung enthielten die Keime zu den Richtungen, welche sich nunmehr weiter ausbildeten. Im wesentlichen können wir drei Hauptrichtungen der Pflanzengeographie unterscheiden, die floristische einschliesslich der floristisch-physiognomischen, die physiologische (oder ökologische) und die entwicklungsgeschichtliche oder genetische“ (1912 S. 190).

„Die floristische Pflanzengeographie im weitesten Sinne beschäftigt sich mit der Feststellung der Flora eines Landes und der Gliederung derselben in Bezirke, Regionen und

¹⁾ Über die weitere Entwicklung der Pflanzengeographie seit 1899 sind zusammenfassende Übersichten zu finden bei Engler: „Über die neueren Fortschritte der Pflanzengeographie (seit 1899). Sammelreferat“ (Englers Bot. Jahrb. Bd. XXX, 1902, Litt.-Ber. S. 73—102), „Drude: „Bericht über die Fortschritte in der Geographie der Pflanzen (1898 bis 1900)“ und „Bericht — — — — (1901—04)“ in „Geographisches Jahrbuch“, XXIV, 1901, S. 307—70, und XXVIII, 1905, S. 194—290, sowie bei Diels: „Bericht über die Fortschritte in der Geographie der Pflanzen 1905—09“, „Bericht — — — — 1910—13“ und „Bericht — — — — 1914—17“, desgleichen in Geogr. Jahrb., XXXIII, 1910, S. 315—94, XXXVI, 1913, S. 217—88, und XXXVIII, 1915—18, S. 249—98.

²⁾ Bekanntlich ist Warmings Einteilung der Pflanzengeographie eine andere als die unten zitierte Englersche, indem jener nur eine floristische und eine ökologische Pflanzengeographie aufstellt (1895, S. 1, 1918, S. 1). — Eine fesselnde kurze Darstellung der Entwicklung und der Aufgaben der Pflanzengeographie mit anschliessender Einteilung derselben in 6 Disziplinen: eine autochorologische, eine synchorologische, eine autoökologische, eine synökologische, eine autogenetische und eine syngenetische bieten 1917 R ü b e l s „Anfänge und Ziele der Geobotanik“ (Vierteljahrschr. der Naturforsch. Gesellsch. Zürich, Jahrg. 62, 1917, 3—4 H., S. 629—50).

Formationen. Drei Richtungen machen sich geltend: 1. die floristisch-statistische oder floristisch-systematische; 2. die floristisch-physiognomische, welche die in einem Lande auftretenden Pflanzengemeinschaften nach ihrem äusseren Ansehen sowie nach ihren Bestandteilen charakterisiert und feststellt, wie dieselben teils an die Entfernung vom Meer und an die Höhe über demselben, teils an die Wassertiefe, teils an die Gebirgsarten gebunden sind (dies wird auch als „Ökologie“ bezeichnet, doch ist letztere im engeren ursprünglichen Sinne etwas anderes, wie weiter unten besprochen wird); 3. die floristisch-geographische, welche auf Grund der von Richtung 1 und 2 festgestellten Tatsachen es versucht, entweder die ganze Erde oder Erdteile oder kleinere Gebiete derselben unter Berücksichtigung ihrer Pflanzengemeinschaften zu gliedern“ (1912, S. 190—191).

„Die physiologische Pflanzengeographie hat zu ermitteln, weshalb die Pflanzen eines Gebietes unter den gegebenen Bedingungen gedeihen können, wie der ganze Bau der Pflanze eines Gebiets oder einer Formation mit den gegebenen Bedingungen im harmonischen Einklang steht, sodann aber auch, wie die Formationen allmählich entstehen oder sich umgestalten. Danach ergeben sich in der physiologischen Pflanzengeographie folgende in der Praxis nicht immer scharf getrennte Richtungen: 1. die physikalisch-physiologische, welche zeigt, wie die Faktoren: Wärme, Feuchtigkeit, Licht, Boden die Verteilung der Pflanzen bedingen; 2. die biontophysiologische, welche das Vorkommen der Pflanzen in ihrer Abhängigkeit von anderen Lebewesen, von Pflanzen und Tieren untersucht und schildert; 3. die ökologische, welche einerseits die Beziehungen der gesamten Organisation einer Pflanze zu ihren Existenzbedingungen aufdeckt, andererseits dartut, wie unter mehr oder weniger gleichem Einfluss der Faktoren in verschiedenen Ländern analoge, in ihrem allgemeinen Charakter übereinstimmende Pflanzentypen entstanden sind, welche sich auch zu gleichartigen oder ähnlichen Pflanzengemeinschaften oder Vegetationsformationen vereinigen können; 4. die physiologische Formationslehre oder Formationsbiologie, welche die Entstehung der Formationen, die Bedingungen ihrer Erhaltung und ihre Veränderungen, sei es unter natürlichen Einflüssen, sei es unter den weitgehenden Eingriffen des Menschen, behandelt“ (1912, S. 194—195).

„In der entwicklungsgeschichtlichen Pflanzengeographie treten nun hauptsächlich zwei Forschungsrichtungen hervor. Die eine geht aus von der Analyse der einzelnen Florengebiete,

von der Feststellung der Verbreitung ihrer einzelnen Bestandteile in der Gegenwart und wenn möglich auch in der Vergangenheit auf Grund fossiler Befunde; es ist dies also im wesentlichen eine Entwicklungsgeschichte der Florengebiete, für welche die Erdgeschichte, insbesondere die der jüngeren Epochen, die notwendigste Grundlage bietet. Für dieselbe ist es aber ferner von der grössten Bedeutung, das Verhältnis der endemischen Formen zu den weiter verbreiteten festzustellen; es ist dann ferner bei dieser Methode darauf zu achten, ob die endemischen Formen enger mit anderen Arten desselben Gebietes verwandt sind oder aber, neben den übrigen Florenbestandteilen völlig isoliert, mit Arten anderer Gebiete oder vergangener Perioden verwandt sind. Für diese entwicklungsgeschichtliche Richtung gehören selbstverständlich auch die Verfolgung der Pflanzenwanderungen und die Formationsbiologie zu den ersten Aufgaben. Die andere Richtung ist die systematisch-entwicklungsgeschichtliche oder phylogenetische. Hier handelt es sich darum, jede Form oder Art nicht für sich, sondern im Zusammenhang mit ihren Verwandten zu betrachten; hier kommt es vorzugsweise darauf an, auf möglichst breiter Grundlage durch morphologische und anatomische Untersuchungen festzustellen, welche Formen eines Verwandtschaftskreises sich am meisten dem ursprünglichen Typus nähern, welche Formen sich mehr von demselben entfernen und als die später entwickelten anzusehen sind, auch zu ermitteln, wie sich die einzelnen Areale der einzelnen Arten zu einander verhalten“ (1912, S. 206).

Wir halten uns im Folgenden an das Arbeitsfeld der floristischen und der genetischen Pflanzengeographie.

Ihre primäre Aufgabe ist, die Verbreitungsgebiete der einzelnen Arten, ihr Areal festzustellen. Die grundlegende Bedeutung der Aufgabe wie auch die Schwierigkeit ihrer Lösung wird unter den Botanikern ausserhalb, zurzeit vielleicht auch nicht selten innerhalb des Kreises der Pflanzengeographen kaum geziemend beachtet, und doch ist Alph. de Candolles „Géographie botanique raisonnée“ ihrem wesentlichsten Teil nach (S. 60—1125) eine Geographie der einzelnen Art: „Je consacrerai donc à la géographie de l'espèce la plus grande partie de cet ouvrage, et dans le chapitre actuel je traiterai de la délimitation des espèces, d'abord en pays de plaines, et ensuite

sur les hauteurs“ (S. 69). Mit vollem Recht sieht sich auch Engler noch 1912 veranlasst, für die wissenschaftliche Tragweite und Art dieser primären Arbeit einzutreten: „Es zeugt von geringer Sachkenntnis, wenn hier und da die floristische Literatur gering geachtet oder die weitere Ausdehnung derselben für überflüssig angesehen wird“ (1899, S. 14; mit ungefähr ähnlichen Worten 1912, S. 191). Angesichts der so allgemein herrschenden schiefen Auffassung der Natur der pflanzengeographischen Forschung dürften einige Zitate hier am Platz sein:

Alph. de Candolle: „La distribution des espèces à la surface de la terre est la base de presque toutes les considérations de géographie botanique. Si l'on comprend bien pourquoi elles sont contenues dans certaines limites, on peut deviner beaucoup de faits concernant les genres et les familles, car ces groupes ne sont que des associations d'espèces. Ainsi, de même qu'en botanique descriptive on ne peut pas constituer bien les genres sans étudier les espèces, en botanique géographique il faut s'appuyer sur les détails concernant les espèces pour s'élever à des lois plus générales“ (S. 69).

Engler: „Bei allen pflanzengeographischen Fragen handelt es sich zunächst um die Feststellung des Areals der einzelnen Arten, und eine solche ist um so schwieriger, je weiter eine Art verbreitet ist. Schon innerhalb einer Provinz, innerhalb eines Reiches, eines Erdteils ist das Areal einer Art nicht so leicht zu ermitteln, noch schwieriger innerhalb einer Zone oder auf der ganzen Erde. Bei isolierten Arten, welche keine Verwechslung zulassen, kann man sich im allgemeinen auf die Angaben der verschiedenen Landesfloren verlassen, aber bei Arten kohärenter Sippen, bei Arten, von denen mehr oder weniger nahestehende Verwandte existieren, ist nicht angebracht, sich nur auf literarische Angaben zu stützen; man ist genötigt, das in Herbarien enthaltene Material aus verschiedenen Gebieten zu vergleichen. — — —“ (1912, S. 219).

Engler überschaut, was bisher von der Pflanzengeographie für die Feststellung der Verbreitungsgebiete der einzelnen Arten getan worden ist, und er sieht sich genötigt zu konstatieren, dass trotz der bereits überwältigenden floristischen Literatur noch viel Zeit vergehen wird, bis einmal alle Teile der Erde auch nur in groben Zügen untersucht sind: „Es kann somit sehr zweifelhaft sein, ob

wir trotz der in erfreulicher Weise auch in den aussereuropäischen Ländern immer zahlreicher werdenden botanischen Institute und Museen nach einem Jahrhundert die Flora der übrigen Erdteile ebenso vollständig kennen werden, wie diejenige Europas“ (1899, S. 17). Ich habe Englers Worte angeführt, denn sie heben sich scharf von der weniger tiefen Auffassung ab, der wir beispielsweise in den einleitenden Worten zu Schimpers Pflanzengeographie begegnen: „Die Abgrenzung der einzelnen Florenareale und ihre Gruppierung in grössere Verbände oder Florenreiche geht ihrer baldigen Vollendung entgegen und die Zeit ist nicht mehr fern, wo alle Pflanzenarten und deren Verbreitung bekannt sein werden“. — Aber noch mehr! Eine ins Einzelne gehende Durchmusterung der floristischen Werke zeigt, dass auch dort, wo die Flora am besten bekannt ist, über die detailliertere Verbreitung der Arten doch nur oberflächliche Kenntnisse vorliegen. Nur für recht wenige Arten können wirklich exakte Vegetationslinien gezogen werden. Hier steht noch eine Riesenarbeit bevor. Die Schwierigkeiten, die Grenzen der Verbreitungsgebiete der einzelnen Arten festzustellen, sind zu gross oder vielleicht richtiger, die Aufgabe ist zu überwältigend gewesen. Man greift wohl auch kaum fehl, wenn man die Behauptung wagt, dass der Blick für die Bedeutung dieser Detailkenntnis im allgemeinen nicht lebendig gewesen ist. Ich will übergehen, dass in den letzten Jahrzehnten bei uns in Finnland wie anderswo unter dem Einfluss der schnellen Fortschritte auf den Gebieten der allgemeinen Botanik sich eine kurzsichtige Unterschätzung der Bedeutung des floristischen Arbeitens geltend gemacht hat. Das erwachte Interesse für die ökologischen Forschungsaufgaben in der Pflanzengeographie mit ihren schnellen Fortschritten hat wohl auch der Floristik Kräfte entzogen, die ihr sonst zugute gekommen wären. Man dürfte sich kaum überheben, wenn man ausspricht, dass die Kenntnis über die Verbreitung der Arten in Finnland so gross ist wie in irgendeinem anderen Lande. Ein in dieser Hinsicht so grundlegendes Werk wie William

Nylanders und Th. Saelans „Herbarium Musei Fennici. Förteckning öfver Finska Musei växtsamling, utgifven af Sällskapet pro Fauna et Flora fennica“, 1859, sowie dessen zweite Auflage „Herbarium Musei Fennici. Enumeratio plantarum Musei Fennici quam edidit Societas pro Fauna et Flora Fennica. Editio secunda. I. Plantae vasculares (curantibus Th. Saelan, A. Osw. Kihlman, Hj. Hjelt)“, 1889, mit ihrer Präzisierung der Verbreitung jeder einzelnen Art in bezug auf die naturgeschichtlichen Provinzen des Florengebiets (in der zweiten Auflage 29) dürften anderswo nicht vorgelegt werden können. Für ihre Zusammenstellung und weitere Vermehrung ist es von ausserordentlicher Bedeutung gewesen, dass im finnischen Museum der Helsingforscher Universität unter Mitwirkung der am 1. November 1921 hundert Jahre alten Gesellschaft Societas pro Fauna et Flora Fennica fast alles vereinigt war, was in dem Lande an Sammlungen veranstaltet worden ist; eine erwähnenswerte Zersplitterung auf verschiedene Museen, wie sonst fast überall, hat hier nicht stattgefunden. Ohne Gegenstück ist auch Hj. Hjelts bald abgeschlossenes, gross angelegtes Werk „Conspectus Florae Fennicae“, von dem bisher 5 Bände von insgesamt mehr als 2,000 Seiten erschienen sind. Und trotzdem, — handelt es sich um Fragen nach den Gründen der Konstitution der Flora im einen oder anderen Teil unseres Landes, so findet man in der Regel bald, dass das Ausgangsmaterial zu mangelhaft ist. — Sind schon die wirklichen Verbreitungsgebiete der Arten auch im grossen ungenügend bekannt, so gilt dies in noch höherem Grade von der Kenntnis ihrer Frequenz, der Wahl ihres Standortes und ihrem Reichlichkeitsgrad an demselben: “— — —; aber der Pflanzengeograph wird oft traurig gestimmt, wenn er im übrigen vortreffliche Pflanzensammlungen unter die Hände bekommt, welche zwar genaue Angaben über den Ortsnamen und die Sammelzeit auf den Etiketten enthalten, hingegen kein Wort über die Standortsverhältnisse und über die Häufigkeit des Vorkommens; es ist leider vielleicht die Hälfte des in den Herbarien auf-

gespeicherten Pflanzenmaterials in dieser Beziehung mangelhaft etikettirt, und auch viele Florenwerke und Pflanzenverzeichnisse lassen ausführliche Standortsangaben vermissen“ (Engler 1899, S. 18).

Die zweite Aufgabe der floristischen Pflanzengeographie ist, die Faktoren zu ermitteln, welche die Verbreitung der Arten bestimmen und in vergangener Zeit bestimmt haben. Mit Engler können wir diese Faktoren in „endogene Faktoren oder Konstitution der Pflanzen“ und „exogene Faktoren“ einteilen:

„Die Faktoren, welche die Verbreitung der Pflanzen hauptsächlich bedingen, können wir einteilen in endogene und exogene. Endogene Faktoren sind die Konstitution der Pflanze oder ihre Individualität und ihre Variationsmöglichkeit. Exogene Faktoren sind Wärme, Feuchtigkeit, Licht, Wind, Boden, Organismen, die Konfiguration des Wohngebietes, zunächst in ihrer gegenwärtigen Wirkung. Sodann müssen wir aber auch noch exogene Faktoren der Vergangenheit in Betracht ziehen, wenn wir noch tiefer erkennen wollen, wie das Areal einer Pflanze zustande gekommen ist. Daran, dass das Fruchten in vielen Fällen von der Bestäubung durch hierzu geeignete Insekten abhängt, sei hier auch kurz erinnert. Nächst rechtzeitiger Samenreife sind für die Verbreitung einer Pflanze von Bedeutung die Verbreitungsmittel der Früchte und Samen und schliesslich die Dauer der Keimfähigkeit. Diese Verhältnisse, welche für die Erklärung des Zustandekommens der Areale von Arten und Gattungen in erster Linie massgebend sind, sind noch lange nicht ausreichend studiert. — — — — —“ (1912, S. 222).

Die Frage der pflanzengeographischen Faktoren soll hier nur teilweise berührt werden. Uns werden direkt nur einige von diesen interessieren, die mit der Möglichkeit einer weiteren Verbreitung der Pflanzen in Gebieten, wo die nötigen klimatischen Lebensbedingungen vorhanden sind, zusammenhängen.

Das Areal einer Art wird in erster Linie durch deren genotype Natur bedingt. Sie vermag nur da vorzukommen und fortzubestehen, wo gewisse ihrem Wesen entsprechende allgemeine klimatische und Standortverhältnisse herrschen. Ihre Grenzen sind im übrigen durch ihre Verbreitungs-

möglichkeiten von dem Zentrum aus, wo sie zuerst entstanden ist, also durch ihre Bedingungen zur Überwindung der Schranken bestimmt, die sich am häufigsten in einer oder der anderen Form in vergangenen Zeiten erhoben haben und immer noch gegen das Verbreitungstreben der einzelnen Art aufgerichtet sind. Auf dieselbe Weise hängt die Vegetation eines bestimmten Gebietes teils von den in demselben herrschenden Bedingungen des Pflanzenlebens, teils von den geographischen Voraussetzungen zur Existenz der Arten an der betreffenden Lokalität, mit anderen Worten von den in der Vergangenheit und der Gegenwart bestehenden Möglichkeiten der Arten, dorthin zu gelangen, ab. Unter der Rubrik „Causes de l'étendue relative des aires“ schreibt de Candolle (S. 595):

„Ainsi, en constatant l'aire moyenne des espèces selon leur structure, leur station ou leur habitation, nous n'avons fait que la moitié de la recherche. Il faut de plus reconnaître les causes d'extension ou de non-extension qui peuvent avoir affecté les espèces, et voir celles qui s'appliquent à chaque cas particulier. On découvrira ainsi qu'il y a des causes d'une grande énergie et des causes de peu d'influence, des causes botaniques ou physiologiques tenant aux plantes, et des causes physiques ou géographiques tenant aux pays; des causes actuelles faciles à connaître, et des causes inconnues ou mal connues, qui ont cessé d'agir depuis longtemps peut-être,“, und weiter unter „Indication des causes d'extension ou de non-extension des espèces“ (S. 596): „Les causes actuelles d'extension se groupent donc en trois catégories: Transports plus ou moins faciles, plus ou moins fréquents de graines propres à germer; — connexion ou séparation plus ou moins réelles de terres ayant des climats plus ou moins analogues; — qualités intimes et physiologiques de chaque espèce. Ses catégories de causes se rattachent, comme je le disais, tantôt à la nature des plantes, tantôt à celle des pays.“

Über die in dem Bau der Pflanzen selbst liegenden Voraussetzungen zur Verbreitung und über die offensichtliche Anpassung der Verbreitungsmittel an diese oder jene Verbreitungsweise liegt bekanntlich eine wohlentwickelte Literatur vor. Es sei unter den älteren Arbeiten nur auf Hildebrands bekanntes Werk „Die Verbreitungsmittel

der Pflanzen“, 1873, und die darin enthaltene geschichtliche Übersicht über die frühere Literatur hingewiesen. Dies liegt ja auch in der Natur der Sache. Die Kenntnis der hierhergehörigen Verhältnisse bildet — abgesehen von ihrem schon für den Laien faszinierenden Interesse an sich — eine Grundbedingung für die Entwicklung der pflanzengeographischen Forschung, was bereits de Candolle mit Nachdruck geltend gemacht hat. Indes genügt die Kenntnis dieser blossen Voraussetzungen zu der Verbreitung nicht. Man fragt sich, in welchem Grade für die einzelnen Arten eine Verbreitung in der Natur wirklich zustande kommt: „Tels sont, au premier aperçu, les moyens de transport. Il ne suffit pas d'en constater l'existence, il faut encore prouver par des faits que ces moyens ont agi. On se contente trop souvent d'indiquer les possibilités de transports, sans examiner si elles se réalisent. Ceci pourtant est l'essentiel, et je montrerai bientôt que quelques-uns des moyens de transport ont une action très limitée. Auparavant je dois mentionner les obstacles à la diffusion que les graines rencontrent de divers côtés.“ Mit diesen Worten schliesst de Candolle seine Darstellung „Causes de transports“ (S. 613—623) ab. In demselben Sinn äussert sich Engler:

„So dankenswert die bis jetzt gemachten Zusammenstellungen auch sind, so ist es doch sehr wünschenswert, dass die in der Natur vorkommenden Transporterscheinungen (weniger wichtig sind die von der menschlichen Kultur beeinflussten) sorgfältig gebucht werden. Die Kenntnis der Frucht- und Samenverbreitung sowie der Keimdauer der Samen einer jeden Art ist von Wichtigkeit für die Beurteilung des Zustandekommens der Areale von Arten und Gattungen. So vielfach werden zur Erklärung der disjuncten Areale einer Sippe ehemalige Landverbindungen, für welche die Geologie noch keine Unterlage gegeben hat, vorausgesetzt, während doch auch in vielen Fällen Samenverbreitung durch Tiere angenommen werden könnte, und anderseits wird vielfach Samenverbreitung durch Tiere angenommen, ohne dass man etwas darüber weiss, wie sich der Same nach dem Transport verhält. Hier liegt also noch ein grosses Arbeitsfeld vor“ (Engler 1899, S. 170).

Es ist dies die Frage nach der in der Natur wirklich stattfindenden Verbreitung, die Sernander aufgenommen und in seiner berühmten Arbeit „Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi“ („Zur Verbreitungsbiologie der skandinavischen Pflanzenwelt“), 1901, zu grösserer Klarheit gebracht hat als irgendjemand vor ihm.¹⁾ Auf S. 9 finden wir das Ziel des Werkes angegeben in den Worten: „Det arbete, som här framlägges öfver de skandinaviska växternas spridningsbiologi, är afsedt att i sin mån lämna bidrag till kännedomen om sättet för och förloppet af växternas spridning, sådan den faktiskt försiggår i naturen och att sålunda utfylla en och annan lucka på detta område.“ In dem deutschen Resümee heisst es: „Die vorliegende Arbeit hat sich die Aufgabe gestellt, die Verbreitungsbiologie der skandinavischen Vegetation vom experimentalen und empirischen Gesichtspunkte aus zu schildern“ (S. 443). Mit vollem Recht konnte Sernander unter dem Hinweis auf die bedeutende organographisch-biologische Literatur, die nach Hildebrand um die Frage nach dem Zusammenhang zwischen dem Bau der Verbreitungsmittel und der Art ihrer Verbreitung aufgewachsen ist, die verhältnismässig geringe Aufmerksamkeit hervorheben, die „der experimentellen und empirischen Seite des Problems von der Verbreitung der Pflanzen“ gewidmet worden ist, d. h. „der Feststellung, wie sich diese wirklich in der Natur gestaltet und in welchem Grade also die beobachteten Anpassungserscheinungen tatsächlich fungieren“ (S. 2). Sernander wirft einen kurzen Blick auf die einschlägige Literatur: — — — — „Die direkten Beobachtungen über die Verbreitung der Pflanzen in der Natur haben im grossen ganzen zwei Wege eingeschlagen. — Einer-

¹⁾ Von anderen bedeutungsvolleren Arbeiten, die sich auf diese Frage beziehen, seien u. a. hervorgehoben Vogler: „Über die Verbreitungsmittel der schweizerischen Alpenpflanzen“ (Flora, Bd. 89, 1901, S. 1—137), und Sernander: „Entwurf einer monographie der europäischen myrmekochoren“, 1906 (Kungl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 41, N:o 7, S. 1—410).

seits hat man aufgrund der Art des Auftretens der Pflanzen an verschiedenen Standorten zu bestimmen gesucht, unter welchen Verhältnissen ihre Muttersamen an den betreffenden Standort transportiert worden sind, und aus der Art und Weise und der Reihenfolge in der die Vegetation an gewissen Lokalitäten eingewandert ist, Schlüsse darauf gezogen, wie weit und durch welche Mittel Samen, Sporen und andere Vermehrungsindividuen aus der umgebenden Pflanzenwelt weggeführt worden sind. Da die hierhergehörige Literatur im allgemeinen mehr den Zweck hat, Beiträge zu der entwicklungsgeschichtlichen Pflanzengeographie als direkte Klarstellungen dieser Fragen zu liefern, wird es jedoch nicht viele Arbeiten geben, die in dieser Beziehung grössere Bedeutung besitzen“ (S. 3). — — — — — „Die andere Form direkter Beobachtungen über die Verbreitung der Pflanzen ist die gewesen, Früchte und Samen während ihrer Transporte in der Natur zu beobachten“ (S. 5, Original schwedisch). — Die Arbeit von Sernander hat der Beurteilung der Voraussetzungen zur Wanderung der Arten eine vertiefte Basis und einen erweiterten Einblick namentlich in die Einwanderungsgeschichte der nordischen Pflanzenwelt gegeben — dies sowohl mit Berücksichtigung der möglichen Immigrationswege als der für die Einwanderung erforderlichen Zeiträume. Man darf annehmen, dass das Werk Sernanders einem nordischen Leserkreis im einzelnen bekannt ist. Ich kann mich daher darauf beschränken in Erinnerung zu bringen, dass es für jedes der verschiedenen Verbreitungsagentien reichliche Angaben über die vom Verfasser in der Natur konstatierte Verbreitung macht, Angaben über die Zeit während des Jahres der Samenverbreitung, über die Art der Verbreitung in verschiedenen Formationen und Schichten, über die Effektivität der wichtigsten Verbreitungsagentien. Schliesslich will ich mich nicht durch Raumrücksichten abhalten lassen, folgende Zusammenfassung des deutschen Resümees wiederzugeben (S. 456):

„Der Verf. tritt folgenden besonders von Hult, Blytt und Gunnar Andersson vertretenen Ansichten entgegen (408):

1) Die Pflanzen wandern sehr langsam, Schritt für Schritt und massenweise, gewissermassen formationsweise;

2) Meeresweiten von der Ausdehnung der die Skandinavische Halbinsel umgebenden Gewässer können nur da, wo die Meerengen am schmalsten sind, in nennenswertem Grade von der Pflanzenwelt auf deren Wanderung überschritten werden.

Der Verf. glaubt, dass die Pflanzen unserer Nachbarländer auf breiten, von den Meeresweiten verhältnismässig unabhängigen Wanderungsstrassen zu uns kommen, wenn die äusseren Verhältnisse die nötigen Existenz- und Verbreitungsbedingungen gewähren. Die Menge der effektiven Verbreitungsmöglichkeiten, die nachgewiesen worden, deutet mit Bestimmtheit nach dieser Richtung hin.“

Nach einer jahrzehntelangen Arbeit besitzt man eine recht eingehende Kenntnis von den Verbreitungserscheinungen im Pflanzenreich mit Hilfe von Wasser, Winden, Tieren und Menschen. Instruktive Beispiele für die Stärke und Effektivität dieser Verbreitungsfaktoren sind leicht aus der Literatur zu entnehmen und sind zu bekannt, als dass sie hier wiederholt zu werden brauchten. Bezüglich der speziellen verbreitungsbiologischen Eigentümlichkeiten einer bedeutenden Menge von Arten besitzt man aufgrund direkter Beobachtungen in der Natur einen exakten Einblick. Für andere hat man auf Angaben in der Literatur gestützt den Gang der Verbreitung während einer gewissen Zeit in seinen Hauptzügen feststellen können. Bei anderen ist es an der Hand von fossilen Befunden, in gewissen Fällen aufgrund der gegenwärtigen Verbreitung gelungen, einen Einblick in die Wanderungsgeschichte einer Art zu gewinnen. Mit dieser Kenntnis als Basis scheint es manchmal möglich, sich bis zu einem gewissen Grade eine theoretische Vorstellung von der weiteren Verbreitungsmöglichkeit einer Art unter gewissen gegebenen geographischen Voraussetzungen zu machen, stets jedoch nur mit grosser Vorsicht. Es erhebt sich nun die Frage: Wie verhalten sich die theoretischen Verbreitungsmöglichkeiten der Arten gegenüber der Wirklichkeit, gegenüber den herrschenden geographischen, topographischen und biologischen Verhältnissen? Welches sind die Schranken, die der natür-

lichen Verbreitungstendenz der meisten Arten früher oder später ein Ziel gesetzt haben?

Die Frage besitzt eine ausserordentliche pflanzengeographische Bedeutung. Die Handbücher versäumen nicht, sie zu behandeln. Sehr lehrreich und immer noch aktuell ist in dieser Hinsicht die Darstellung bei de Candolle. Im siebenten Kapitel „De l'aire des espèces“ wird die Frage (S. 594—606) unter der Überschrift „Causes de l'étendue relative des aires“ recht eingehend erörtert; man verweilt unter anderm bei den Ausführungen „Indication des causes d'extension ou de non-extension des espèces“ (S. 595—597), bei dem Abschnitt „Manière de discerner ce qui tient aux causes botaniques ou physiologiques et aux causes géographiques; aux causes actuelles et aux causes antérieures“ (S. 597) und bei der aufschlussreichen Zusammenstellung unter der Überschrift „Application de ces principes aux faits connus“ (S. 598) über die Faktoren, „causes d'extension“ und „causes de non-extension“, welche das relative Areal der Arten bestimmen, wobei diese unter dem Gesichtswinkel ihrer Verbreitung im grossen, ihrer Standorte und ihrer systematischen Stellung betrachtet werden. Das folgende Kapitel ist „Des changements qui s'opèrent dans l'habitation des espèces“ gewidmet (S. 607—808). Hier werden „Des différents degrés de naturalisation“ kritisch besprochen; der Leser macht sich vertraut mit „Des deux espèces de naturalisation à petite et à grande distance“. Unter der Überschrift „Causes qui peuvent amener des naturalisations d'espèces ou les empêcher“ werden „Causes de transports“ und „Obstacles aux naturalisations“ behandelt. Die Naturalisationsmöglichkeiten werden inbezug auf die Überschreitung von grossen sowohl als von kleinen Distanzen abgewogen. Unter der Überschrift „Naturalisations à petite distance“ werden die Möglichkeiten einer Naturalisation „en dedans des limites de l'espèce“, „en dehors des limites“, „au delà d'un bras de mer“ erörtert. Für die grossen Entfernungen ist die Darstellung ebenso eingehend. De Candolle hat auch völlig recht, wenn er (S. 801)

sein Resümee über das Studium der Naturalisation („De l'ensemble des faits de naturalisation“) mit den Worten einleitet: „Je viens d'énumérer des faits de naturalisation bien constatés et des tentatives qui ont échoué. Chacun peut apprécier par là le degré de probabilité et d'importance des transports de graines, et la valeur des obstacles qui s'opposent à l'introduction de nouvelles espèces dans une région. Ce n'est plus par théorie, c'est par l'expérience qu'on peut maintenant en parler.“

Hat also schon de Candolle der Frage der pflanzengeographischen Schranken grosse Aufmerksamkeit gewidmet, so könnte man doch a priori annehmen, dass sich die diesbezüglichen Darlegungen immer noch auf eine verhältnismässig oberflächlichere Erörterung oder Vorführung der offener zutage liegenden, der greifbareren Faktoren beschränken. Die Detailkenntnis der Verbreitung der Pflanzen ist zu flüchtig, sie gewährt zu schwache Grundlagen zu einer Aufdeckung der hemmenden Umstände von weniger starker Wirkung. Und auch wo diese Kenntnis vielleicht vorhanden ist, hat man der schwierigen Frage nach den Gründen der Grenzen einer Art selten eine sorgfältige und allseitige Analyse zuteil werden lassen. Eine solche Analyse ist ja auch stets sehr verwickelt, so viele Umstände sind ja dabei gegeneinander abzuwiegen. Man erinnere sich nur des klassischen Versuches de Candolles, die Gründe der Polar-, Äquatorial- und Höhengrenzen mehrerer Arten festzustellen (S. 69—405). Bei Drude (1890, S. 104) lesen wir:

„Es ist kaum möglich, hier im einzelnen zu verfolgen, welcher einzelne Zug oder welche mit einander in Verbindung tretenden Züge von Wirkungen der Beleuchtung, der Wärme, der Boden- und Luftfeuchtigkeit unter steter Berücksichtigung der physischen Eigenschaften des Substrates und der besonderen Standortverhältnisse Vegetationslinien veranlassen können; bei der Möglichkeit unglaublich zahlreicher Abänderungen in den Ursachen müssen wir bekennen, dass es meistens recht schwierig ist, den wahren Grund einer thatsächlich beobachteten reinen Vegetationslinie zu ermitteln. Es ist dies zwar eine hohe Aufgabe der wissenschaftlichen Floristik, aber wenig Arbeiten zu

ihrer Lösung sind auch noch in den am besten untersuchten mitteleuropäischen Floren unternommen, wenige Untersuchungen von Pflanzengeographen angestellt. Eine Untersuchungsreihe verdient besonders unsere Anerkennung, da sie wenigstens in eine sehr tiefe Erörterung des Temperatureinflusses auf Pflanzen der nördlich gemässigten und kalten Zone eingeht; dies ist A. de Candolles Untersuchung über die Polar-, Aequatorial- und Höhengrenzen europäischer Pflanzen, zumal von Holzgewächsen (*Géogr. botan.*, S. 74—330)“.

Welches sind also hauptsächlich die pflanzengeographischen Schranken, die sich der Verbreitung der Arten entgegenstellen? Der Raum verbietet mir leider, die Darstellung der „Obstacles aux naturalisations“ bei de Candolle (623—625) abzdrukken. Ich wähle stattdessen die folgende kurze Zusammenfassung bei Drude (1890, S. 102):

„Aber auch die für Wanderung am besten ausgerüstete Art begegnet früher oder später festen, richtiger gesagt: „nur wenig und langsam verschiebbaren“ Schranken, welche trotz zahlreicher Nachkommenschaft mit demselben Wanderungsvermögen das Areal in sich selbst erhalten. An jedem Orte begegnet sie solchen Schranken in der Verschiedenheit der Standorte, welche jeder Sippe nur ein ganz kleines Stückchen desjenigen Erdbodens zu eigen gibt, den die äusseren Grenzen ihres Areals umspannen; nur die wenigsten Pflanzenarten bedecken mit einer Masse von geselligen Individuen grössere Landstrecken nahezu allein, und auch diese sind überall von den Standorten anderer Pflanzen unterbrochen und haben meistens kein starkes Wanderungsvermögen für die Ferne. Die Schranken der Umfangsgrenzen des gesamten Areals sind im natürlichen Verlauf der Dinge entweder rein geographischer Natur, oder in der Zusammenwirkung der Lebensbedingungen enthalten. Die grossen Ozeane, wasserlosen Einöden, die Gletschermassen der Polargegenden und Gebirgskämme, das sind rein geographische Schranken der Areale, über welche nur ein Zufall oder die Absicht des Menschen einzelne Arten hinausbringen kann; der Wechsel von Höhenregionen in einem Hochgebirge, welches sich mitten im Lande erhebt, der Wechsel von Sand- oder Kalkstein, das Begegnen von kontinentalen Frösten und Seeklima in bestimmten Erdstrichen, die Grenze von Sommer- oder Winterregen, Mangel oder Ueberfluss an Luftfeuchtigkeit: das sind einzelne Züge jener anderen Gattung von Schranken, welche unter „Zusammenwirkung der Lebensbedingungen“ gemeint sind. Die geographischen Schranken

begründen sich auf die Unbewohnbarkeit bestimmter Teile der Erde für ganze Vegetationsklassen; die Lebensbedingungsschranken begründen sich auf Modifikationen im Zusammenwirken von Klima, Boden und Konkurrenz der Organismen, welche einen allmählichen Wechsel der Arten herbeiführen; erstere bewirken daher gewöhnlich scharfe Grenzlinien, letztere lassen die Lücken im Wohngebiet einer Art grösser und grösser werden bis zum völligen Verschwinden.“ — Diese Ausführungen finden eine Komplettierung in desselben Forschers Sätzen von 1913 (S. 108): „Worin liegen nun die Schranken der unausgesetzt bis zu den weitesten möglichen Grenzen ausgedehnten Wanderungen? Sie liegen darin, dass die neuen Besiedler, welche als Samen verschlagen ankommen, den Boden besetzt finden, dass sie nur schwer an einem wirklich für sie günstigen Platz zur Keimung gelangen, und dass bei der enormen Anzahl von Keimlingen, welche unausgesetzt dem Zufall der Vernichtung preisgegeben sind, die gelegentliche Verschlagung an fremden Ort nicht die Kraft besitzen kann, welche eine reichlich Samen ausstreuende Pflanze an Ort und Stelle für den Effekt ihrer Besiedelung besitzt. — — —“

In den einleitenden Worten zu Grisebachs „Die Vegetation der Erde“ heisst es unter der Überschrift „Die natürlichen Floren“ unter anderm (2. Aufl. S. 5):

„Die wirksamste der Schranken durch welche die Vermischung der natürlichen Floren mehr oder weniger vollständig gehindert wird, ist das Meer, welches durch seine Strömungen sie verbindet, durch seine Ausdehnung sie trennt. Je mehr der Küstenabstand sich erweitert, desto strenger gesondert bleibt die Vegetation der Länder, welche von den Wellen desselben Meeres bespült werden. Gleich diesen scheidet auch die grosse Wüste die Flora des tropischen Afrikas von den Küstenlandschaften des Mittelmeers, oder der für die natürlichen Wanderungen unüberschreitbare Wald des äquatorialen Amerikas die Grasebenen Venezuelas und Brasiliens. In den meisten Fällen aber ist es der Wechsel des Klimas, wodurch sich die natürlichen Floren in ihrer abgesonderten Stellung auf der Erde erhalten. Werden die klimatischen Bedingungen, die auf das Pflanzenleben von Einfluss sind, noch dadurch zu schrofferen Gegensätzen gesteigert, dass, wie die Anden Südamerikas und der Himalaya in Asien, sich mächtige Gebirgsketten an ihren Grenzen erhoben haben, so wird der Austausch der Vegetation durch diese Verbindung von mechanischen und physiologischen Einwirkungen um so vollständiger gehemmt bleiben.“

Hindernisse von grösserer oder geringerer Effektivität begegnen dem Verbreitungsbestreben einer Art im allgemeinen überall. Rein lokal und unter sonst unveränderten klimatischen und geographischen Verhältnissen in der Form spärlichen Vorkommens oder vollständigen Fehlens günstiger Standortverhältnisse. Nur relativ selten eröffnen sich einer Art in sukzessiver und unmittelbarer Folge oder in nächster Nachbarschaft eines bestimmten Wohngebietes geeignete Lokalitäten zu neuer Besiedelung, d. h. Standorte, die den Ansprüchen der Pflanze entsprechen und derselben auch sonst (d. h. in bezug auf die Möglichkeit, vielleicht im Kampf mit anderen Arten, daselbst Boden zu gewinnen) zugänglich sind. Die Aussichten auf Verbreitung müssen selbstverständlich in dem Grad abnehmen, als die geeigneten Standorte immer spärlicher vertreten sind. Von grösster Tragweite ist natürlich das vollständige Fehlen geeigneter Existenzbedingungen über grössere Areale, die in ihrer extremsten Form in den grossen Wüsten und den Weltmeeren gipfeln. Die Schwierigkeiten, über ungünstiges Terrain zu einem günstigen zu gelangen, müssen mit den Entfernungen wachsen. In welchem Verhältnis, ist kaum näher erörtert und selbstverständlich für mehr als einzelne Fälle schwer exakt zu ermitteln, da sich die Entfernung als hemmender Faktor selten allein wahrnehmbar macht und da sich verschiedene Arten diesem Faktor gegenüber natürlicherweise sehr verschieden verhalten. Wie grosse Strecken ungeeigneten Terrains die Verbreitung der Arten erschweren oder verhindern, hat bereits de Candolle eingehend auseinandergesetzt. Unter der Überschrift „Indications des causes d'extension ou de non-extension des espèces“ lesen wir bei ihm (S. 596): „3° Il y a des régions en communications constantes les unes avec les autres. Si, par exemple, deux régions se trouvent contiguës, le vent, les courants, tous les moyens de transport exercent leur action, et cette action est au maximum si les conditions de climat comportent les mêmes espèces. L'isolement, la distance, la séparation par des déserts, par des

pays de climat très différent, sont des causes de nature opposée, qui restreignent les habitations d'espèces.“ De Candolle hat unter anderm bemerkt, wie die Areale für Arten aus denselben Gattungen und Familien abnehmen, je mehr man von den Polargegenden nach Süden schreitet, und er schreibt dies der nach Süden zunehmenden geographischen Isolierung zwischen den Kontinenten zu: „En résumé, lorsqu'on étudie l'aire d'espèces organisées d'une manière analogue, c'est-à-dire de même genre ou famille, on trouve que *l'aire moyenne diminue à mesure qu'on marche du pôle arctique aux extrémités australes des continents*. Comme il s'agit de plantes analogues, comparées entre elles, on ne peut pas dire ici que l'extension provienne de différences d'organisation, par exemple, de la structure des graines ou de la durée de leur faculté de germination; il faut qu'elle résulte des circonstances géographiques ou de causes antérieures à l'état actuel du globe. — Une des causes doit être probablement la connexité des différentes terres, connexité qui est au maximum dans l'hémisphère boréal et au minimum dans les régions australes. Afin de m'en assurer, j'ai groupé ci-dessus les pays d'après leur nature insulaire ou continentale, et d'après les contacts et rapprochements plus ou moins nombreux qui les unissent“ (S. 560). — Bei Grisebach finden wir an verschiedenen Stellen den Einfluss der grossen trennenden Entfernungen hervorgehoben.

*

Ich habe auf den vorhergehenden Seiten einen kurzen Überblick über die Resultate zu geben versucht, zu denen die pflanzengeographische Forschung vor allem in der Frage der Verbreitung der Arten und inbezug auf die Kenntnis der dabei ausschlaggebenden Faktoren gekommen ist. So weit wie möglich habe ich die Darstellung durch Sätze der führenden Pflanzengeographen zu stützen gesucht. Die Klarheit und zum Zitieren geeignete Fassung der Äusserungen haben bei der Auswahl als Richtschnur gedient, we-

niger das Bestreben, Äusserungen aus erster Hand zu finden. Vielmehr ist es bisweilen geeignet erschienen, Aussprüche von möglichst spätem Datum wiederzugeben, so, wenn es sich darum gehandelt hat, vor langer Zeit aufgestellte, aber noch nicht in der Wirklichkeit erfüllte, vielleicht immer noch nicht voll eingeschätzte Forderungen neu geltend zu machen. Manchem mag dieser Überblick ganz überflüssig erscheinen; er handelt ja von so allgemein bekannten Verhältnissen. Da es jedoch gilt, den nötigen Hintergrund für die folgende Darstellung zu geben, dürfte seine Aufnahme jedenfalls gerechtfertigt sein.

Der äländische Schärenarchipel, wo ich eine lange Reihe von Jahren Studien über die Verbreitung der Arten getrieben habe, bietet, wie mir seit langem natürlich erschienen hat, ganz spezielle Voraussetzungen zu Forschungen über die Wanderungen der Arten und der Vegetation. „Zu einer Erörterung über die relativen Frequenzverhältnisse der Arten sowie über Fragen nach der Verbreitung der Arten muss ein Schärengebiet gewiss immer wertvolle Ausgangspunkte gewähren, die sich anderswo nicht in so ausgeprägter Gestalt darbieten“ (Studier öfver löfängsområdena på Åland, III, S. 481 (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., T. 42, n:o 1). Und ich habe mir die Frage gestellt: Wie sollen die Studien hier eingerichtet werden, um der Frage nach den Vegetations- und Artenwanderungen zugutezukommen? Dabei zunächst die Frage: In welchen Beziehungen gibt es eine Möglichkeit zu weiterer Entwicklung oder Vertiefung der bisher gestellten Probleme über die Verbreitungserscheinungen? Worin offenbaren sich vielleicht Lücken des bisher gesammelten Materials? Einige Gesichtspunkte:

Trotz Studien über die Anpassung der Arten zwecks Verbreitung mit Hilfe verschiedener Faktoren, trotz direkter

Beobachtungen über die verbreitungsbiologischen Verhältnisse einzelner Arten besitzt man im grossen ganzen vergleichsweise geringe Handhaben, um die Voraussetzung der einzelnen Art, geschweige einer Vegetation zur Wanderung unter gewissen vorhandenen Umständen, also zur Überschreitung der grösseren oder kleineren Schranken, die sich der weiteren Verbreitung meist in den Weg stellen, einschätzen zu können. Es ist also umgekehrt meist schwierig zu beurteilen, wo eine Vegetationsgrenze durch aufhörende Lebensbedingungen, wo nur durch die Unvollkommenheit der Verbreitungskapazität gegenüber dem weiteren Samentransport in dieser oder jener Form errichteten Schranken bedingt ist.

1. Um grössere Sicherheit bei der Beurteilung der hierhergehörigen Fragen zu gewinnen, dürfte vor allem ein genaues und allseitiges Studium der Ökologie und der Verbreitungsverhältnisse der einzelnen Arten vonnöten sein, ein Studium mit weit grösseren Ansprüchen als denjenigen, die bisher im allgemeinen für die Kenntnis der Stellung der einzelnen Arten in der Natur geltend gemacht worden sind. Es scheinen grosse Aussichten dafür zu bestehen, dass man, wenn nach und nach eine grössere Anzahl solcher Untersuchungen ausgeführt sind und die Methodik vertieft worden ist, einen viel festeren Ausgangspunkt zum Verständnis der Zusammensetzung der Vegetation, als man bisher besitzt, gewinnen wird. Was für eine einzelne in dieser oder jener ökologischen Beziehung repräsentative Art aufgedeckt ist, wird ganz sicher oft auf ganze Gruppen von Pflanzen Licht werfen. Zu diesem Zweck wurde von dem Verfasser als Versuch die Studie „*Hippophaës rhamnoides* auf Aland“, 1912 (*Acta Soc. pro Fauna et Flora Fenn.*, T. 36, No. 3, S. 1—188), ausgeführt; die Gründe der Eigentümlichkeiten in der Verbreitung dieser merkwürdigen Art dürften sich auch jetzt für Finnland klarer darstellen als früher. — Es sind jedoch nur wenige Arten allseitig öko-

logisch studiert worden. Die Aufgabe erheischt für jede einzelne Art viel Zeit.

2. Es wäre ein grosser Gewinn, wenn es für eine grössere Anzahl Fälle gelänge, die Zeit festzustellen, die eine bestimmte Vegetation gebraucht hat (sowie die Vollständigkeit, womit dies geschehen ist), um ein gewisses neues Gebiet in Besitz zu nehmen, das in einem gewissen Abstand von dem Ausgangsgebiet gelegen und davon durch Verbreitungsschranken von bestimmter Effektivität getrennt ist. Versuche in dieser Richtung liegen nicht viele vor. Erwähnt seien: Rostrup, „Om vegetationen i den udtørrede „Lersøe“ vid Kjøbenhavn“, 1860 (Videnskabelige Meddel. fra den naturh. Foren. Kjøbenhavn for Aaret 1859), Treub, „Notice sur la nouvelle flore de Krakatau“, 1888 (Ann. Jard. Bot. Buitenzorg, VII, S. 213—23), Penzig, „Die Fortschritte der Flora des Krakatau“, 1902 (ibid. 2 sér., III, S. 92—113), Ernst, „Die neue Flora der Vulkaninsel Krakatau“, Zürich 1907, Callmè, „Om de nybildade Hjälmäröarnes vegetation“ (Bihang till Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. XII, Afd. 3, N:o 7, 1887, S. 1—44), Grevillius, „Om vegetationens utveckling på de nybildade Hjälmäröarne“ (ibid. XVIII, Afd. 3, N:o 6, S. 1—110), Birger, „De 1882—1886 nybildade Hjälmäröarnas vegetation“ (Arkiv för Botanik utgifvet af K. Sv. Vet. Akademien i Stockholm, Bd. 5, N:o 1, 1905, S. 1—152), Lege, „Der Memmert. Eine entstehende Insel und ihre Besiedelung durch Pflanzenwuchs“ (Abh. hrsg. vom Naturwissensch. Ver. zu Bremen, XXI, H. 2, 1913, S. 283—327), und Meigen, „Die Besiedelung der Reblausherde in der Provinz Sachsen“ (Englers Bot. Jahrb., Bd. 21, 1895—1896, S. 212—57). Geeignete Ausgangspunkte zu diesbezüglichen Studien sind nicht leicht zu finden; darin liegt ganz gewiss die Ursache zu der Spärlichkeit der einschlägigen Literatur.

In unserem Florengebiet scheinen beträchtliche Voraussetzungen zu Forschungen in dieser Richtung vorhanden zu sein. Mit einer gewissen Bestimmtheit kann die Zeit des Abschmelzens des grossen Inlandeises festgestellt wer-

den; mit bedeutender Genauigkeit lässt sich ferner das Meeresniveau während verschiedener Zeiten fixieren. Für Åland habe ich (*Studier öfver löfängsområdena*, S. 22) aufgrund hiervon ermitteln zu können geglaubt, dass die Einwanderung der artenreichen Laubwiesenvegetation erst im Lauf der letzten ca. 3500 Jahre stattgefunden hat. Innerhalb Ålands, wo es Schären und Inseln von verschiedener Meereshöhe, in verschiedenem Abstand von einander, in grosser Menge gibt, muss es bei der Kenntnis des ungefähren Betrags der Landhebung möglich sein, die Zeit recht exakt festzustellen, die erforderlich gewesen ist, um einem neuen über den Meeresspiegel hinausragenden Land, über die trennenden Wasserflächen hinüber, die in der Gegend herrschende Vegetation zu geben. Hier muss die Möglichkeit zu direkter und vergleichender Beobachtung über den Effekt (inbezug auf die Dauer der Einwanderungszeit und die Vollständigkeit der Einwanderung) des relativen Betrags der trennenden Entfernung bestehen. In welchem Grade die Vegetation einer jüngeren Schäre als eine im grossen ganzen definitive, in welchem Grade nur als eine Vorpostenvegetation angesehen werden kann, dürfte durch vergleichende Untersuchungen der Vegetation nahegelegener höherer Landstrecken leicht zu ermitteln sein. Oben in Österbotten, wo die Landhebung ca. 1 m auf hundert Jahre beträgt und wo die Küsten sehr flach sind und der Landgewinn daher sehr bedeutend ist, müssen gute Ausgangspunkte vorhanden sein zur Bestimmung der Zeit, die vonnöten gewesen ist, um einem gewissen Landstrich in unmittelbarem Anschluss an ein Verbreitungszentrum eine gewisse Vegetation zu schenken.

3. Die Behandlung der Fragen, die sich an das Problem der Wanderung der Vegetation knüpfen, stösst oft schon darum auf grosse Schwierigkeiten, weil die Einwanderung nach einer Gegend häufig von verschiedenen Seiten erfolgt sein kann. Doch gibt es Gebiete, nach denen diese Einwanderung offenbar der Hauptsache nach nur auf einer grossen Verbreitungsstrasse, von einem Verbreitungs-

zentrum aus stattgefunden hat. Für solche Gebiete hat man grössere Aussicht, die Faktoren zu isolieren, die vielleicht in erster Linie manche Arten gehindert haben, überhaupt von einem vorausgesetzten Verbreitungszentrum zu dem betreffenden Gebiet zu gelangen, die aber anderen früher oder später ein weiteres Vordringen verwehrt haben. Sind innerhalb der Grenzen eines solchen Gebietes die klimatischen Bedingungen des Pflanzenlebens ziemlich dieselben, so gestattet das Gebiet einen direkten Einblick in die Einwirkung der rein geographischen und — bei kleineren Entfernungen — topographischen Verhältnisse (darin einbegriffen die Standorts- und Vegetationsverhältnisse) im Sinne einer Vermittlung oder Hemmung der Verbreitung. Ein solches Gebiet ist Åland. Seine Vegetation ist offenbar — wenigstens seine Laubwiesenvegetation, an die ich mich im Folgenden ausschliesslich halte — der Hauptsache nach von Südwesten, von Schweden eingewandert. Die klimatischen Verhältnisse sind über den ganzen Schärenarchipel hin im denkbar grössten Masse gleich. Die Standortsverhältnisse sind ebenfalls in recht erheblichem Grade übereinstimmend; die Verschiedenheiten liegen nur in einem etwas wechselnden relativen Vorkommen der einzelnen Standortstypen. Hierzu kommen einzelne andere Vorzüge des Gebietes. Åland ist erstens durch ein recht bemerkenswertes, an der schmalsten Stelle ca. 40 km breites inselloses Meer von Schweden getrennt. Also eine Verbreitungsschranke von recht bedeutender Dimension. Die Landschaft stellt ferner einen Komplex von Schärenarchipelen dar. Es sind also gut voneinander geschiedene Gebiete vorhanden. Auch dies bedeutet einen wichtigen Vorzug. Die einzelnen Gebiete sind von sehr verschiedener Ausdehnung, von der Hauptinsel mit einem Areal von ca. 700 km² bis zu der winzigsten Schäre. Die trennenden Wasserflächen, Buchten und Engen besitzen gleichfalls eine sehr wechselnde Breite. Wir haben also Schranken für die Wanderung der Vegetation innerhalb des Gebietes selbst in Form von trennenden Gewässern, soweit das Interesse nur der Laubwie-

senvegetation gewidmet ist, dazu in Form von mit Nadelwald bewachsenem oder mit Mooren und Felsenhügeln bedecktem Gelände. Die hemmenden Schranken erheben sich mithin in verhältnismässig leicht präzisierbarer und recht einheitlicher Gestalt, aber, was von besonderer Bedeutung ist, rein quantitativ in sehr wechselnder Ausdehnung. Und ich stelle die Frage auf: In welchem Grade haben erstens ein Meer von dem verhältnismässig beträchtlichen Umfang wie das Ålandsmeer und jenseits desselben die innerhalb des Inselreiches auftretenden Wasserflächen sowie die mit ungeeigneten Standorten bedeckten Böden hemmend auf die Einwanderung und das weitere Vordringen der Vegetation eingewirkt? Gibt es innerhalb dieses Komplexes von Schärenarchipelen irgendwelche ausgeprägtere Vegetationslinien, liegt die Wahrscheinlichkeit nahe, dass diese Grenzen durch rein geographische oder topographische Verbreitungsfaktoren, nicht durch klimatische Verhältnisse bedingt sind?

Die folgende Untersuchung weist erstens, übrigens wider alle Vermutung, recht ausgeprägte Vegetationslinien in dem inbezug auf die allgemeinen Züge der Vegetation scheinbar so einheitlichen åländischen Archipel nach. Sie beleuchtet die Art dieser Vegetationslinien und zeigt, wie auch bei so unbedeutenden Erstreckungen, wie sie bei Åland in Betracht kommen, die reinen Distanzverschiedenheiten gegenüber dem Verbreitungszentrum der Vegetationen von grosser und ganz sicher unerwarteter Tragweite sein können. Das Resultat wird ganz gewiss geeignet sein, auf manche bisher dunklen Verbreitungsverhältnisse aufhellendes Licht zu werfen.

Meine Abhandlung will keine Darstellung der Verbreitungsbiologie der einzelnen Arten geben. Sie geht nicht auf Einzelheiten ein. Sie will in grossen Zügen

die Schicksale einer Formation auf deren Wanderung verfolgen. Hiermit betritt sie ein noch wenig bebautes Gebiet.

II. Zur Einführung in die Untersuchung.

In einer 1915—17 erschienenen Arbeit „Studier öfver löfängsområdena på Åland, ett bidrag till kännedomen om vegetationen och floran på torr och på frisk kalkhaltig grund, I—III“¹⁾ (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., T. 42, S. 1—634) habe ich eine Schilderung der für Åland im Vergleich mit dem übrigen Finnland so kennzeichnenden Mischlaubwald- oder Laubwiesenformationen²⁾ zu geben versucht. Dabei war es mein Ziel, sowohl ein Bild von den allgemeinen Zügen der Vegetation zu entwerfen als auch und vor allem eine möglichst exakte Darstellung der Art des Vorkommens, des Reichlichkeitsgrads, der Frequenz und der sonstigen Verbreitungsverhältnisse der einzelnen Spezies zu liefern. Der leitende Gedanke war, auf Grund ins Einzelne gehender Durchmusterung der Vegetation und Flora eines kleineren und daher

¹⁾ „Studien über die Laubwiesengebieten auf Åland, Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation und Flora auf trockenem und frischem kalkhaltigem Böden, I—III“.

²⁾ Unter dem Begriff „Laubwiese“ („Laubwiesengebiet“) im weiteren Sinn wurden hier die eigentliche Laubwiese, der Mischlaubwald, der geschlossene Hain, Hügelwiesen (ängsbackar), gewisse Strandwiesentypen (u. a. die *Sesteria*-Wiese) sowie auf Böden mit solcher Vegetation hervorspringende Hügel- und Felsbuckel („back-“ und „bergknallar“) und Bergabsätze oder mit anderen Worten die Vegetation zusammengefasst, die auf Åland für trocken und frischen kalkhaltigen Boden kennzeichnend ist.

leichter übersehbaren, nach aussen wohlbegrenzten, nach innen scharf differenzierten Gebietes nach Möglichkeit zu einem tieferen Verständnis des Wesens der Vegetation zu gelangen. Eine solche Untersuchung musste, schien dem Verfasser, zur Enthüllung von Gesetzen für die Zusammensetzung der Vegetation führen, von Gesetzen, die bei den oberflächlicheren pflanzengeographischen Methoden, die im allgemeinen und auch bei uns beim Studium der Vegetation und Flora angewandt worden sind, verborgen bleiben mussten. (Siehe des näheren die in Rede stehende Arbeit mit dem S. 36—41 ausführlich dargelegten Arbeitsprogramm und den S. 612—633 formulierten Schlussfolgerungen.) — Den Ausgangspunkt der Studien bildete der südliche, westliche und nordwestliche Schärenarchipel¹⁾ mit den benachbarten Küstengegenden, wo die Laubwiesenvegetation am wenigsten durch die Kultur gelitten hat und wo sie auch in ihrer schönsten und charakteristischsten Gestalt dasteht. Zur Beleuchtung der Frequenz der einzelnen Arten sowie zur Veranschaulichung der wirklichen Konstitution der Flora innerhalb kleinerer Areale von verschiedener Ausdehnung wurden unter anderm genaue Angaben über die Zusammensetzung der Vegetation nach den Arten und die relative Frequenz der einzelnen Arten in 30 wohlbegrenzten charakteristischen Laubwiesengebieten (Inseln oder Landzungen), die in dem Archipel zwischen Kökar und Geta ausgewählt waren („Spezialgebiete“), mitgeteilt. Für das sog. Fasta Åland und den östlichen Archipel (Schären von Saltvik, Sund und Vårdö) war das eingesammelte Material weniger umfangreich; der Ausbruch des Weltkriegs mit dem Verbot, Åland zu besuchen, hatte der geplanten Ergänzung desselben

¹⁾ Kökar, Sottunga, Föglö, der westliche Schärenarchipel von Lemland und die zu dem nördlichen Eckerö sowie zu Hammarland, Finström und Geta gehörenden Schären.

Hindernisse in den Weg gelegt. Diese Komplettierungsarbeit wurde in den Sommern 1918—20 ausgeführt, nachdem Åland mit dem Zusammenbruch der russischen Macht in Finnland der Forschung wieder zugänglich geworden war. — Was in dem vorliegenden Aufsatz geboten wird, gründet sich auf mein somit vervollständigtes umfassendes Material über die Verteilung der der Laubwiesenvegetation angehörenden Arten in ganz Åland, mit Ausnahme der östlichen Schärenkirchspiele Kumlinge und Brändö ¹⁾. Die Darstellung bildet ein Komplement zu meiner obenerwähnten Untersuchung, wenn sie auch, da sie eine Frage von allgemein pflanzengeographischem Interesse berührt, am zweckmässigsten selbständig auftritt ²⁾. Sie baut auf den in jener Abhandlung gewonnenen Resultaten auf und weist den Leser auf diese hin. Dies berechtigt zu einer in vielen Punkten kürzer gefassten Darstellung, als sie sonst möglich gewesen wäre.

Beim Zusammenstellen des umfangreichen Materials, das dieser Untersuchung zugrunde gelegen hat, hat mir, wie bei meinen sämtlichen früheren Arbeiten, meine Gattin unschätzbare Hilfe geleistet. Auf den Exkursionen während des letzten Sommers ist mir ausserdem mein Sohn, der Gymnasiast Pontus Palmgren, in wirksamer Weise behilflich gewesen. Indem ich dies dankend anerkenne, bitte ich schliesslich meinen Freund, den Generaldirektor

¹⁾ Über die Flora dieser Grenzkirchspiele liefert O. Bergroths Aufsatz „Anteckningar om vegetationen i gränstrakterna mellan Åland och Åbo-området“, 1894, recht eingehende — und wie es scheint, recht vollständige — Angaben. Da diese Studie jedoch nicht mit der zielbewussten Exaktheit ausgeführt worden ist, die bei der vorliegenden Untersuchung angestrebt würde, ist das Material derselben immerhin nicht völlig äquivalent mit demjenigen, das der vorliegenden Darstellung als Unterlage gedient hat. (Siehe S. 99.)

²⁾ Um Missverständnissen vorzubeugen, sei hier hervorgehoben, dass die vorliegende Abhandlung nicht als der vierte Teil meiner Laubwiesenstudien zu betrachten ist, der in diesen S. 477 und 632 in Aussicht gestellt worden ist. Jener vierte Teil wird der Behandlung anderer Fragen gewidmet sein.

der Forstverwaltung Herrn Professor Dr. A. K. Cajander, meinen tiefempfundenen Dank entgegenzunehmen; mit ihm habe ich diesmal auch die Fragen besprechen können, die in der Abhandlung berührt werden, und dabei in seinem umfassenden botanischen Wissen eine Stütze gefunden. — Die vorliegende Übersetzung des schwedischen Originals hat mit freundlicher Bereitwilligkeit Herr Dr. Gustav Schmidt, Lektor der deutschen Sprache an der hiesigen Universität, ausgeführt.

Für eine Unterstützung aus dem Sohlbergschen Donationsfonds, die mir für die Ausarbeitung der vorliegenden Studie zugesprochen wurde, erlaube ich mir der Finnischen Wissenschaftssozietät meinen ergebensten Dank auszudrücken.

Die Artenzahl der Laubwiesenvegetation war (l. c. S. 47) zu 324 festgestellt worden. Schon das Studium ihres allgemeinen Wesens hatte ergeben (l. c. S. 35), dass in ihrer Farbenstärke, nicht in ihrer Üppigkeit, sich eine Ermattung nach den östlicheren Teilen der Inselgruppe hin geltend macht. Eine gewisse Ermattung offenbart sich bereits beim Vergleich zwischen Lemland und den westlicheren Teilen von Fasta Åland (westlich vom Färjsundet und Ödkarbyviken) einerseits und dem durch die Föglö-Föhrde ¹⁾ von Lemland geschiedenen Föglö anderseits; stärker ist die Verschiedenheit nach der Überschreitung des Delet oder der Kökar-Föhrde, in Sottunga und Kökar. Manche hervortretende farbenstarke Arten sind verschwunden oder treten nur spärlich auf: erwähnt seien für Kökar *Polygonum viviparum*, *Viscaria vulgaris*, *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Ranunculus Ficaria*, *Saxifraga granulata*, *Lotus corniculatus*, *Polygala vulgaris*, *Helianthemum Chamaecistus*,

¹⁾ „Föhrde“ in dieser und anderen Zusammensetzungen im Sinn des schwedischen „fjärd“.

Calamintha Acinos, *Melampyrum nemorosum*, *Campanula rotundifolia*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Hypochaeris maculata*. Es ist aber nicht nur der Verlust einzelner solcher leuchtenderen Arten, wodurch diese geschwächte Farbenstärke der Pflanzendecke bedingt ist. Die Artenzahl innerhalb der einzelnen Laubwiesengebiete (Inseln, Landzungen u. dgl.) wie auch an den einzelnen Standorten ist im grossen ganzen geringer als innerhalb der entsprechenden Areale weiter nach Westen ¹⁾, notwendigerweise also auch die Buntheit der Blütenpracht. Man beachte nur, dass die ausserordentlich üppige Insel Idö im Kirchspiel Kökar (mit einer Bodenfläche von ca. 1400 × 700 m) bloss 188 Arten zählt, eine Artenzahl, die in Lemland von vielen kleineren Schären erreicht wird (vgl. l. c. Tab. II, S. 501; die 30 Spezialgebiete sind hier mit Angabe der Artenzahl und Grösse nach einer 4-gradigen Skala aufgeführt). Dass sich die Artenzahl für diese östlicheren Archipelgruppen (Föglö, Sottunga, Kökar) auch im grossen ganzen niedriger stellen würde als für dem Areal nach vergleichbare westlichere Gebiete, war mithin zu erwarten. Die floristischen Untersuchungen schienen die Richtigkeit der Voraussetzungen auch zu bestätigen. Für Föglö wurde eine Artensumme von 255, für Kökar von 242 erhalten, während sich die Artensumme beispielsweise für den westlichen Lemland-Archipel auf 293 belief (l. c. S. 527, 528). Die Zahl der in Sottunga untersuchten Gebiete war zu klein, um darauf eine mit den vorstehenden vergleichbare Zahl zu basieren.

¹⁾ Als Resultat der Untersuchungen glaubte ich in meinen Laubwiesenstudien feststellen zu können (S. 509):

„1. — In der Laubvegetation von Åland herrscht — namentlich im Rahmen der verschiedenen geographischen Bezirke — eine bemerkenswerte Übereinstimmung in den Artenzahlen für Gebiete von ungefähr demselben Areal und mit ähnlichen Standorts-, bzw. Vegetationsverhältnissen.

2. — Die Artenzahl für die Spezialgebiete steht in den verschiedenen Bezirken in den meisten Fällen in direktem Verhältnis zum Areal des Gebietes.“

Angesichts dieser Zahlen erhob sich die Frage: Worin liegt der Grund zu diesem nach den östlichen Teilen der Landschaft hin abnehmenden Artenreichtum? Es erscheint diese reduzierte Artenzahl gegenüber dem auf Åland im grossen ganzen gleichartigen Vegetationsgepräge der Laubwiese sowie in Anbetracht der kleinen Entfernungen recht bemerkenswert. Die Verminderung der Artenzahl kann ihre Erklärung kaum in klimatischen Unterschieden allein oder in abweichenden Boden- oder Standortsverhältnissen finden. Vielmehr muss sie aus anderen auf die Gestaltung der Vegetation einwirkenden Faktoren herfliessen. Und es gesellt sich die Frage hinzu: In welchem Grad gibt die Verteilung der Arten auf Åland einen Fingerzeig für eine pflanzengeographisch richtige Einteilung der Landschaft, oder vielleicht exakter ausgedrückt: in welchem Grad spiegeln sich in der Verteilung der Arten die auf Åland pflanzengeographisch wirkenden Faktoren wieder? Die Beantwortung dieser beiden für eine pflanzengeographisch richtige Auffassung der åländischen Vegetation so fundamentalen Fragen erfordert eine ausserordentlich genaue Kenntnis der Verteilung der einzelnen Arten, eine eingehendere Kenntnis, als sie mein bereits umfassendes Material von 1917 in sich schloss. Die Aufgabe veranlasste erneute floristische Studien in den Jahren 1918—20. Von dem Umfang derselben gibt die unten folgende Zusammenstellung der untersuchten Lokalitäten und der dort angeführten Daten eine gewisse Vorstellung. Zu den Fundplätzen in meinen Laubwiesenstudien (ca. 15,000) kommen durch diese erneuten Untersuchungen ca. 12,000 neue. Also ein Gesamtmaterial von ca. 27,000 Lokalitätsangaben, verteilt auf 324 Arten, oder praktisch genommen auf eine viel geringere Zahl, da eine erhebliche Menge sehr selten sind. Die Untersuchungen sind nach der auf S. 484—486 meiner früheren Arbeit dargelegten Methode erfolgt; auf S. 4—8 derselben Arbeit wird ein durch Daten beleuchtetes Ver-

zeichnis der bis dahin erforschten Lokalitäten, der 30 „Spezialgebiete“ und 83 anderer Lokalitäten (ausser Lokali-
tätsangaben für gelegentlichere Aufzeichnungen) gegeben.

1. Früher nicht untersuchte Gebiete.

- Sottunga: Storsottunga, 21. 7. 1918; 15. 7. 1919; 27.—28. 6. 1920.
- „ Finnö norra öjen, 6. 7. 1918; 16. 7. 1919.
- „ Finnö södra öjen, 21. 7. 1918; 16. 7. 1919.
- „ Marsö, 7. 7. 1918; 16. 7. 1919.
- „ Ärlingsklobb, 27. 7. 1918.
- „ Bergskär, 6. 7. 1918.
- „ Dragsö, 7. 7. 1918; 16. 7. 1919.
- „ Husö, 27. 6. 1920.
- „ Mosshaga, 14. 7. 1919.
- Föglö: Öfverö, 4. 7. 1918.
- „ Sommarö—Hastersboda, 16. 7. 1919.
- „ Finholma, 28. 6. 1920.
- „ Degerbylandet, 29. 6. 1920.
- „ Näfversholm, 30. 6. 1920.
- „ Hummersö, 6. 6. 1918.
- „ Björsboda, 29. 6. 1920.
- Lemland: Dorf Lemböte, 1. 8. 1918.
- „ Hellestorp, Hamnbacka, 25. 6. 1919.
- „ Zwischen Hellestorp und Söderby, 25. 6. 1919.
- „ Zwischen Söderby und Norrby, 1. 7. 1918.
- „ Granboda, 25. 6. 1919.
- Jomala: Zwischen Önningeby und Kalmar, 27. 6. 1919.
- „ Björsby, 7. 7. 1919.
- „ Ringsböle, 24. 7. 1920.
- Hammarland: Zwischen Bolstad und Vestmyra, 14. u. 16. 7. 1920.
- „ Kattnäs, 11. 7. 1920.
- „ beim Pfarrhof, 16. 6. 1920.
- „ Sälis, 16. 6. 1920.
- „ am Marsund, südlich von Berghamnslandet, 18. 6. 1919.

- Hammarland: Berghamnslandet, 11. 6. 1918.
- „ Gloskär, 22. 6. 1919.
- „ Björkskär, 19. 6. 1919.
- „ Bovik, Slätskär, 19. 6. 1919.
- „ Strömna, 21. 6. 1919.
- „ Skarpnätö, Espholm, 13. 6. 1918.
- „ Gumholm, 13. 7. 1918.
- Eckerö: Marby, 22. 6. 1919; 19. 6. u. 26. 8. 1920.
- „ Björnhufvud, 19. 6. 1920.
- „ Öfverby, 25. 8. 1920.
- „ Kirchdorf, 19. 6. 1920.
- „ Storby, 25. 7. 1919.
- „ Storby Öra, 24. 7. 1919.
- „ Storby, Olofsveden — Prest öra, 24. 7. 1919.
- „ Storby, Vikarna, 24. 7. 1919.
- „ Finbo, Storgundet, 19. 6. 1919.
- „ Finbo, Rönnskär, 19. 6. 1919.
- „ Finbo, Rönnskärsgrundet, 19. 6. 1919.
- Geta: Bolstaholm, 17. 6. 1920.
- „ Östergeta, 17. 6. 1920.
- „ Dörfer Vester- und Östergeta, 16. 6. 1918.
- „ Südliche Spitze von Snäckö (nicht „Spezialgebiet“), 5. 7. 1920.
- „ Isaksö, 12. 7. 1918; 21. 6. 1919.
- „ Rankoskär, 19. 7. 1920.
- „ Sandskär, 19. 7. 1920.
- Finström: Zwischen Emkarby und Ättböle an der Landstrasse, 21. 6. 1920.
- „ Bamböle, 22. 6. u. 5. 8. 1920.
- „ Skabbö, 23. 6. 1920.
- „ bei der Kirche, 21. 6. 1920.
- „ Rågetsböle, 21. 6. 1920.
- „ Bartsgårda, 1. 7. 1920.
- „ bei der Villa von Lars Sonck, 23. 8. 1918.
- „ Sundbacka, 1. 7. 1920.
- „ Tjudö, Rödhälla, 17. 6. 1920.
- „ Herberge in Vestanträsk, 4. 7. 1920.

- Finström: „Ströms svällandet“ in der Nähe d. vorherg., 20. 6. 1919.
- „ nahe der Landstrasse am nördlichen Teil der Vandöföhrde, 8. 6. 1918.
- „ Tjudö, 9. 7. 1919.
- „ Stålsby, 16. 6. 1918.
- „ Pättböle, 16. 6. 1918.
- Saltvik: Hjortö, 8. 7. 1919.
- „ Hjortö holme, 10. 7. 1919.
- „ Germundö, 17. 6. 1918; 8. 7. 1919.
- „ Bergö, 17. 6. 1918.
- „ Kvarnbo, 1. 7. 1920.
- „ Dorf Toböle, 5. 6. 1918.
- „ Vassböle—Åsgårda, 1. 7. 1920.
- „ Syllöda, 14. 7. 1918.
- „ Sonröda, 14. 8. 1920.
- „ Tengsöda, 14. 7. 1918.
- „ Haraldsby, 14. 8. 1920.
- Sund: Kulla und Gesterby, 13. 7. 1918.
- „ Brändbolstad, 12. 7. 1918.
- „ zwischen Strömbolstad und Sibby, 12. 7. 1918.
- „ Krongut Kastelholm, 28. 8. 1918; 15. 6. 1920.
- „ Hügelwiese zwischen Tosarby und der Burg Kastelholm, 12. 7. 1918.
- „ Högbolstad, 10. 7. 1920.
- „ Finby, 10. 7. 1920.
- „ Tranvik, 15. 6. 1920.
- „ Mångstekta, Storholm, 31. 7. 1920.
- Vårdö: Töftö, 29. 7. 1920.
- „ Vibberholm, 29. 7. 1920.
- „ Insel Listerby holme, 30. 7. 1920.
- „ Löfö, 31. 7. 1920.
- „ Grundsunda, 30. 7. 1920.
- Lumparland: Krokstad, 25. 6. 1919.
- „ Klemetsby, 25. 6. 1919.
- „ Norrboda, 25. 6. 1919.

2. Erneute Untersuchung.

a. Spezialgebiete.

Kökar:	Idö, 9. 7. 1920.
„	Lindö, 9. 7. 1920.
„	Husö, 9. 7. 1920.
Sottunga:	Finnö, 7. 7. 1918.
Föglö:	Bänö, 6. 7. 1918.
„	Jyddö, 4. 7. 1918.
„	Nötö, 3. 7. 1918.
„	Skråfsö-Gripö, 20. 7. 1918.
Lemland:	Björkö, 9. 7. 1918; 13. 6. 1919.
„	Jersö, 22. 6., 10. 7. 1918; 13. 6. 1919.
„	Granö, 23. 6., 17. 8. 1918; 13. 6. 1919.
„	Idholm, Juli 1918; 15. 6. 1919.
„	Nåtö, 1918—1919.
„	Rödgrund, 19. 6. 1918; 15. 6. 1919.
„	Inre Kalfskäret, 24. 6. 1918; 17. 6. 1919.
„	Granholm, 20. 6. 1918; Juni 1919.
„	Slätholm, 20. 6. 17. 8. 1918; 14. 6. 1919.
„	Slätskär, 24. 6., 17. 8. 1918; 15. 6. 1919.
„	Eskskär, 21. 6., 16. 8. 1918; 14. 6. 1919.
Jomala:	Ytternäs, 21. 6. 1918; 14. 6. 1919.
Eckerö:	Finbo, 11. 6. 1918.
Hammarland:	Äppelö, 14. 6. 1918; 21. 6. 1919; 19. 7. 1920.
„	Äppelö: Granskär, 14. 6. 1918; 22. 6. 1919; 7. 7. 1920.
Geta:	Dånö, 12. 6. 1918; 7. 7. 1920.
„	Snäckö, 9. 6. 1918; 21. 6. 1919; 5. 7. 1920.
Hammarland:	Skarpnåtö, 10. 6. 1918; 21. 6. 1919.
Finström:	Bastö, 13. 6. 1918; 20. 6. 1919.
Geta:	Höckböle holme, 8. 6. 1918.

b. Sonstige Gebiete:

Föglö:	Ulfversö (unter anderm Eichenwald in Vesteröjen), 8. 7. 1918.
--------	--

Föglö:	Flisö, 8. 7. 1920.
Jomala:	Kungsö, 4. 7. 1919.
Hammarland:	Byttböle, 3. 7. 1920.
„	Postad, 16. 6. 1920.
„	Frebbenby, 15. 7. 1920.
„	Lillbolstad, 16. 6. 1920.
Finström:	Bjerström, 22. 6. u. 26. 7. 1920.
Saltvik:	Näs, 17. 6. u. 14. 8. 1918.
Sund:	bei der Kirche, 14. 8. 1920.
„	Bomarsund, 10. 7. 1920.
Vårdö:	Vargata, 31. 7. 1920.
„	Dorf Vårdö, 30.—31. 7. 1920.

III. Die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor.

Wegen der Fundplätze der einzelnen Arten kann hier leider nur auf Teil II meiner Laubwiesenstudien hingewiesen werden. Eine Veröffentlichung der in den Jahren 1918—20 hinzugekommenen Lokalangaben ist zurzeit pekuniär unmöglich. Ich muss mich stattdessen darauf beschränken, die beigelegten Tabellen (S. 104—114) vorzulegen, die aufgrund meiner gesamten Studien über die Verbreitung der Arten die Verteilung der einzelnen Arten auf die verschiedenen Kirchspiele erkennen lassen.

Als präliminärer Einteilungsgrund des Florengebiets sind, wie aus der Tabelle hervorgeht, versuchsweise die Kirchspiele (in gewissen Fällen mit einer geringfügigen Modifikation der Grenzen¹⁾) befolgt worden. In manchen Fällen,

¹⁾ Pflanzengeographisch sind folgende Modifikationen der Kirchspielgrenzen nötig befunden worden:

Zu L e m l a n d wird das Laubwiesengebiet auf der Südspitze der Landzunge Ytternäs gezogen, also das Gebiet südlich des Dorfes Ytter-

und zwar namentlich bei den Schärenkirchspielen, ist die Begrenzung nach Kirchspielen ohne weiteres auch geographisch berechtigt erschienen, da sie oft von trennenden grösseren oder kleineren Föhrden oder Buchten bestimmt ist. Ein anderer Einteilungsgrund ergibt sich ungesucht auch weder aus den geographischen Verhältnissen noch aus dem Vorkommen einzelner mehr hervortretender Arten. In wie weit dieser Einteilungsgrund auch pflanzengeographisch als berechtigt angesehen werden darf oder durch einen anderen ersetzt werden muss, wird weiter unten (S. 56) zu erörtern sein.

Ein zusammenfassender Überblick über den Charakter

näs by, das sich in bezug auf den Charakter der Vegetation durchaus an den westlichen Archipel von Lemland anschliesst. (Nördlich von Ytternäs by beginnt Nadelwald.) Die Landzunge Ytternäs sowie das gleich südlich davon gelegene Styrsö werden also vom Kirchspiel Jomala geschieden; bemerkt zu werden verdient, dass die mit Styrsö verwachsene Insel Skobboldholm auch administrativ zu Lemland gehört. Im übrigen werden die Grenzen von Jomala unverändert beibehalten. — Von Hammarland werden Äppelö und Granskär sowie die übrigen nördlich von diesen liegenden Schären des Kirchspiels abgetrennt, die alle geographisch zu Geta gehören. Zu Hammarland wird dagegen Eckerö: Björkskär gerechnet. Mit der angeführten Modifikation bleibt Eckerö unverändert; hierher wird also auch pflanzengeographisch das weit im Norden gelegene Finbo gezogen, dessen (auf der Südspitze gelegenes) Laubwiesengebiet sich an ein ähnliches Gebiet auf der Nordspitze des festländischen Eckerö (Öra) anschliesst. — Zu Finström wird alles Gebiet im Westen des Ödkarbyviken gestellt, also auch das Stück des Kirchspiels Saltvik, das ungefähr zwischen Ödkarby im Norden und Bartsgårda im Süden bis in die Vandö-Föhrde hinausreicht. Die Grenze zwischen Finström und Saltvik wird also in diesen Gegenden vom nördlichen Teil des Ödkarbyviken über den Nadelwaldboden westlich von Ödkarby nordwärts gezogen, bis sie die wirkliche Kirchspielgrenze trifft. Mit der angegebenen Modifikation behält Saltvik seine Grenzen. — Unverändert bleiben Sund und Föglö. Mit der Grenze zwischen Sottunga und Kökar wird die Veränderung vorgenommen, dass Kyrkogårdsö von Kökar zu Sottunga gezogen wird (was für Kökar einen Verlust von 1 Art bedeutet), an dessen grössere Inseln (vor allem Husö) es sich näher anschliesst als an das Hauptland von Kökar.

der Flora und seine Variationen in den verschiedenen Teilen der Landschaft, wie sie sich als Folge der verschiedenen Verteilung der einzelnen Arten darstellen, ist in Anbetracht des grossen Artenreichtums schwer zu gewinnen. Bemerkenswert ist, dass eine grössere pflanzengeographische Verschiedenheit kaum durch irgendeine einzelne bemerkenswerte Art bezeichnet wird. Eine überwiegende Anzahl von Arten (186; auf S. 75 aufgezählt) ist allen Kirchspielen gemeinsam. Für die anderen lassen sich die Lücken der Verbreitung meist nicht geographisch zusammenfassen; das Fehlen einer Art in dem einen oder dem anderen Gebiet erscheint vielmehr oft am ehesten als das Resultat eines reinen Zufalls, nicht geographischer Gründe. Auch gibt es kaum eine in einer oder der anderen Hinsicht natürliche Gruppe von Arten, die in einem besonderen Umkreis vermisst würden oder besonders tonangebend aufträten. (Hierüber Näheres S. 82.) Werden also in der Art des Auftretens der einzelnen Spezies keine bemerkenswerteren Verschiedenheiten zwischen den verschiedenen Teilen der Landschaft ersichtlich, so zeigen sich solche dagegen in der Artenzahl der verschiedenen Gebiete. Die Artenzahl der verschiedenen Kirchspiele erhellt aus der folgenden Tabelle.

Artenzahl der äländischen Kirchspiele.

Lemland	299	Sund	261
Jomala	299	Vårdö	234
Hammarland	281	Föglö	262
Eckerö	280	Sottunga	234
Geta	292	Kökar	241
Finström	287	(Kumlinge	213)
Saltvik	269	(Brändö	200)

Wir finden für Lemland eine Artenzahl von 299, also entsprechend 92% der gesamten Artenzahl der Laubwie-

senvegetation. Für Jomala ist die Zahl ebenfalls 299, für Geta 292 (90 %). Diese Summen repräsentieren den Höhepunkt des Artenreichtums der äländischen Kirchspiele. Etwas niedriger stellen sich die Summen für Finström (287), Hammarland (281) und Eckerö (280). Darauf folgen in einigem Abstand Saltvik (269), Sund (261) und Föglö (262). Wieder erheblich geringer ist die Artenzahl für Kökar (241), Sottunga (234) und Vårdö (234)¹⁾.

Die in Betracht kommenden Gebiete sind (siehe Fussnote S. 31) von der Grösse und auch in bezug auf die Standortverhältnisse von der Natur, dass – mit gewissen Vorbehalten – eine Vergleichung derselben betreffs der Artenzahl erlaubt sein dürfte²⁾. Wir sehen, dass die Artenzahlen hoch und zwar fast durchgehend hoch sind im westlichen Åland, westlich von einer Grenze, die von dem im Süden und Norden hinführenden Färjsundet und dessen nordwestlicher Fortsetzung (Ödkarbyviken), südlich davon vom

¹⁾ Eine richtige Beurteilung der gefundenen Artenzahlen erfordert natürlich eine äusserst genaue Kenntnis der Natur- und Vegetationsverhältnisse in den verschiedenen Teilen der Landschaft. Aufgrund langjähriger Studien glaube ich eine solche Kenntnis zu besitzen. Der Umstand, dass ein pflanzengeographisches Studium der subjektiven Auffassung in manchen Fällen weiten Spielraum lässt, berechtigt den Leser, in so weitem Umfang wie möglich die Vorlegung des primären Materials zu verlangen. Es wäre hier am Platze, zur Stütze für den Leser die erforderliche Schilderung der Vegetations- und Naturverhältnisse in den verschiedenen Teilen von Åland zu geben. Die teuren Druckkosten halten mich davon ab, umso mehr als ich den Leser auf eine solche, allerdings zu anderem Zweck entworfene Schilderung teils in meinen Laubwiesenstudien S. 16–24 und 486–497, teils in meiner Studie „*Hippophaë rhamnoides* auf Åland“ hinweisen kann; als Basis für das Verständnis der Verbreitung des Seedorns wird hier in Kapitel IV („Die Verbreitung des Seedorns auf Åland“) S. 72–106 eine Schilderung des Landschaftscharakters in ganz Åland (mit Ausschluss von Kumlinge und Brändö) geliefert.

²⁾ Lumparland, das bedeutend kleiner als die meisten übrigen Kirchspiele ist und nur Spuren einer Laubwiesenvegetation bewahrt hat, bleibt in dieser Studie unberücksichtigt.

Lumparen und jenseits Lumparland von der Föglö-Föhrde gebildet wird¹⁾. Östlich von dieser Grenze ist die Flora mehr oder weniger erheblich artenärmer. — Im Westen der Grenze ist der Artenreichtum hinwieder am grössten in Gebieten, die sich nach dem Ålandsmeer und dem Bott-nischen Meerbusen hin auftun: in Lemland, Jomala und Geta (292—299 Arten). Eine Ausnahme macht Eckerö (280 Arten), welches jedoch in Anbetracht einer etwas geringeren Menge von geeigneten Standorten, möglicherweise auch wegen weniger wechselnder Niveauverhältnisse, vielleicht nicht direkt zum Vergleich herangezogen werden kann. Etwas artenärmer (vgl. S. 66) als Finström (287) ist dessen westliches Nachbarkirchspiel Hammarland (281). — Welches ist das Verhalten östlich von der Grenze? Saltvik (269) ist beträchtlich artenärmer als das westlich von dem Ödkarbyviken gelegene, weiter im Norden unmittelbar anstossende Finström. Einen noch grösseren Kontrast gewährt Sund, das südliche Grenzkirchspiel von Saltvik, mit nur 261 Arten. Insgesamt zählen Saltvik und Sund nicht mehr als 285 Arten. Der starke Anbau östlich vom Ödkarbyviken, namentlich in Sund, wo die Standortsverhältnisse ausserdem weniger allseitig entwickelt sind, schwächt indes die Bedeutung dieser Zahlen einigermassen ab. Doch wir überschreiten die Föglö-Föhrde. Die Artenzahl beträgt in Föglö bloss 262; die Reduktion findet ihre Erklärung weder in weniger günstigen Standortsverhältnissen noch in weiter fortgeschrittener Boden-

¹⁾ Der grosse Artenreichtum in Lemland ist durch den westlichen Schärenarchipel bedingt. Bloss 6 der für das Kirchspiel aufgenommenen Arten kommen nur auf dem Festland und hier an dessen Westküste vor. Das festländische Lemland ist zum grössten Teil mit Nadelwäldern und Mooren überzogen; bloss in den Küstengegenden und an den Buchträndern ist eine Laubwiesenvegetation entwickelt. Die Ostgrenze der artenreicheren Flora Ålands geht daher in diesen Gegenden streng genommen nicht über den Lumparen, sondern über den festländischen Teil von Lemland. Man vergleiche in dieser Hinsicht Bergstrands Grenze zwischen dem „westlichen Gebiet von Fasta Åland“ und dessen „östlichem Gebiet“ (S. 71).

bearbeitung. Wir bewegen uns noch mehr nach Osten, setzen über das Delet, gelangen zu dem recht laubreichen Sottunga¹⁾ mit nur 234 Arten, wir überschreiten die Kökar-Föhrde und kommen nach Kökar mit 241 Arten. Die Totalsumme der drei Schärenkirchspiele beläuft sich auf nicht mehr als 280. — Östlich von Sund, jenseits der bloss ca. 3 km breiten Vargata-Föhrde, dehnt sich der Archipel von Vårdö mit nur 234 Arten aus.

Ersichtlich stellen also Föglö, Sottunga und Kökar, wie auch Vårdö, inbezug auf den Artenreichtum der Flora von dem westlichen Åland wohlunterschiedene Gebiete dar, ein Befund, den ja schon die allgemeine Gestalt der Vegetation (S. 30) hat erkennen lassen. Besonders vielsagend ist unter anderm die Totalsumme für die drei Schärenkirchspiele Föglö, Sottunga und Kökar (280), beispielsweise verglichen mit der Zahl für Lemland allein (299). Was die obigen Ziffern ausdrücken, wird (vgl. S. 31) durch die Artenziffern für die einzelnen Inseln oder die entsprechenden kleineren Gebiete der fraglichen Kirchspiele bestätigt. So umfasst Nätö in Lemland mit einem Laubwiesenareal von nur ca. 1500×700 m annähernd ebenso viele Arten wie das ganze Kirchspiel Föglö und bedeutend mehr als das ganze Sottunga, Kökar oder Vårdö. Das ausserordentlich fruchtbare Idö im Kirchspiel Kökar, das üppigste Laubwiesengebiet Ålands mit wechselnden Standortsverhältnissen und einem beträchtlichen Areal (ca. 1400×700 m), weist, wie bereits erwähnt, nur 188 Arten auf, eine Zahl, die im westlichen Åland von

¹⁾ Als ich meine Laubwiesenstudien abfasste, war meine Kenntnis des Archipels von Sottunga nur mangelhaft; bloss Finnö war genau untersucht worden. Die Laubwiesenvegetation erscheint hier, abgesehen von Stor-Sottunga, wo sie im Zusammenhang ein Areal von ca. 2 km Ausdehnung bedeckt, stark zersplittert zwischen vorgelegerten Felsen und oft von der See aus nicht sichtbar. Der Anteil der Laubwiesengebiete an der Vegetation von Sottunga war daher von mir (l. c. S. 489) unterschätzt worden, was hier berichtigungsweise hervorgehoben sei. Die Laubwiesenvegetation in dem Spezialgebiet Finnö ist weniger repräsentativ als z. B. auf Finnö norra und södra öjen, Dragsö und vor allem Stor-Sottunga.

recht unbedeutenden Gebieten erreicht wird; die mehrmals kleineren Schären Slätholm, Granholm, Idholm, Slätskär in Lemland bieten so 203, 202, 202 bezw. 184 Arten. Die Insel Stor-Sottunga im Kirchspiel Sottunga mit mehr oder weniger üppigen Laubwiesen, die zusammenhängend ein Areal von ca. 2 km Erstreckung bedecken, zählt bloss 196 Arten; die Durchschnittsschären desselben Archipels mit einer grössten Erstreckung von ca. 500—700 m mindestens 20—30 Arten weniger als die der Grösse nach entsprechenden Gebiete in Lemland und dem nordwestlichen Archipel der Landschaft (hierüber näher meine Laubwiesenstudien S. 498—510). Kein Wunder daher, dass die Vegetation in ihrem äusseren Gepräge, trotz einer rein vegetativen Üppigkeit und einer im übrigen gleichartigen Natur, schon bei flüchtigerer Durchmusterung in gewissem Grade verschiedenen erscheinen muss.

*

Ein in der Natur planmässig betriebenes Studium der S. 32 aufgestellten Frage führt uns also zu der Frage zurück, worin der Grund dieser hier näher beleuchteten Abnahme der Artenzahl nach dem östlichen Åland hin liegt, und wir halten uns dabei zunächst an Föglö, Sottunga, Kökar und Vårdö.¹⁾

In den allgemeinen Kultur- oder Standortsverhältnissen ist die Ursache dieser Abnahme nicht zu finden. Die Standortsverhältnisse sind günstig, und der Anbau ist nicht fortgeschrittener als im westlichen Åland; in der letzteren Hinsicht erscheint jedoch Vårdö etwas unvorteilhaft. Das geologische Alter von Föglö, Sottunga, Kökar und Vårdö ist ebenfalls nicht niedriger als beispielsweise das der artenreichen Archipele von Lemland oder des nord-

¹⁾ Um Missverständnissen vorzubeugen, sei hier bemerkt, dass diejenigen Arten der Laubwiesenvegetation, durch welche die in Rede stehende Reduktion der Artenzahl nach dem östlichen Åland zu bedingt ist, dort auch in keinem anderen Formations-, bezw. Standortstypus auftreten.

westlichen Åland. Innerhalb des unbedeutenden Areals, worum es sich hier handelt (der Abstand von dem nord-westlichsten Åland bis zu dem äussersten Kökar beträgt nur 90 km, von dem westlichen Archipel von Lemland bis Sottunga nur 40 km), bei den Entfernungen von nur einigen wenigen Kilometern bis höchstens ein paar Meilen zwischen den Kirchspielen (Föglö-Föhrde, Delet, Kökar-Föhrde, Vargata-Föhrde) und den im grossen ganzen gleichartigen klimatischen Bedingungen, die hier herrschen, kann die Ursache nicht in den allgemeinen klimatischen Verhältnissen liegen. Einer solchen Möglichkeit widerspricht auch, dass sowohl in Föglö als in Sottunga, Kökar und Vårdö von den für Åland kennzeichnenden südlicheren, mehr wärmefordernden Arten angetroffen werden z. B. *Taxus baccata*, *Sorbus fennica*, *Mespilus monogyna*, *M. calycina*, *Rubus pruinosis*, *R. caesius*, *Rosa canina*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Sesleria coerulea*, *Brachypodium silvaticum*, *Carex pulicaris*, *C. caryophyllea*, *C. glauca*, *C. Hornschuchiana*, *Allium Scorodoprasum*, *A. ursinum*, *Orchis mascula*, *O. sambucina*, *Platanthera montana*, *Cephalanthera longifolia*, *Cerastium glutinosum*, *Cardamine hirsuta*, *Draba muralis*, *Sedum album*, *Lathyrus niger*, *Geranium lucidum*, *Hypericum hirsutum*, *Helianthemum Chamaecistus*, *Sanicula europaea*, *Laserpitium latifolium*, *Primula farinosa*, *Melampyrum cristatum*, *Arctium nemorosum* u. a.; nur die Zahl macht einen Unterschied. Aufgrund desselben Verhaltens ist auch etwa die Annahme abzulehnen, dass die Ursache wesentlich in abweichenden Bodenverhältnissen, vielleicht im Vorkommen oder Fehlen von Kalk, zu suchen sei. In dieser Beziehung anspruchsvolle Arten werden auch in diesen östlichen Kirchspielen nicht vermisst; genannt seien nur *Sesleria coerulea*, *Carex glauca*, *Allium ursinum*, *Orchis mascula*, *O. sambucina*, *Cephalanthera longifolia*, *Sanicula europaea*, *Primula farinosa* u. a. Auch Verbreitungsfaktoren, wie Meeresströmungen, Windverhältnisse u. dgl., können nicht in höherem Grade eingewirkt haben. Es sind nämlich keine inbezug hierauf in dieser oder jener Hinsicht bestimmte

Kategorien von Pflanzen, welche fehlen oder nach Osten zu abnehmen. Vielmehr scheint sich der reine Zufall geltend gemacht zu haben. So kann es z. B. geschehen, dass eine Art im grossen ganzen auf Fasta Åland haltgemacht hat, aber ausserdem auf einem Vorposten in Kökar oder Sottunga mit Überspringung von Föglö auftritt, wie es der Fall ist mit *Brachypodium pinnatum*, *Carex dioica*, *Polygonatum multiflorum*, *Gymnadenia conopsea*, *Ranunculus cassubicus*, *Viola mirabilis*, *Veronica spicata*, *Knautia arvensis*, *Arctium nemorosum*. Ferner kann auf eine Anzahl Arten hingewiesen werden, die Föglö und Kökar erreicht haben, aber in Sottunga fehlen; andere wiederum sind bis nach Föglö und Sottunga, aber nicht nach Kökar gelangt. Zur ersteren Gruppe gehören *Rubus caesius*, *Carex glauca*, *Actaea spicata*, *Dentaria bulbifera*, *Vicia silvatica*, *V. sepium*, *Lathyrus palustris*, *Geranium molle*, *Oxalis Acetosella*, *Pinguicula vulgaris*, zur letzteren *Quercus robur*, *Sorbus fennica*, *Mespilus calycina*, *Hippophaës rhamnoides*, *Poa compressa*, *Polygonum viviparum*, *Alchemilla pubescens*, *A. pastoralis*, *Glechoma hederacea*, *Calamintha acinos*, *Melampyrum nemorosum*.¹⁾ (Siehe auch S. 80.)

Die Ursache des nach Osten hin abnehmenden Artenreichtums scheint mithin kaum in einem anderen Umstand als dem gesucht werden zu können, dass bei der Einwanderung der Laubwiesenvegetation, die offenbar der Hauptsache nach von Westen, von Schweden her erfolgt ist, und bei de-

¹⁾ Für den Gedanken, dass zwischen den westlichen und östlichen Teilen von Åland (besonders wenn man die Schärengebiete untereinander und die festländischen Gebiete untereinander vergleicht) keine solchen klimatischen Unterschiede bestehen, auf welchen die oben besprochene Reduktion der Artenzahl meiner Ansicht nach beruhen könnte, habe ich eine Stütze erhalten durch den Meteorologen Herrn Professor Dr. O. Johansson, dem ich diese Frage entwickelt habe. Inbezug auf die Möglichkeit des Einflusses von Meeresströmungen in der hier berührten Hinsicht hat sich in demselben Sinn wie Professor Johansson der Direktor des Instituts für Meeresforschung, Herr Professor Dr. R. Witting geäussert, der mir gütigst die nötigen Aufschlüsse mitgeteilt hat.

ren weiterer Verbreitung auf Åland immer mehr Arten nicht mit der Hauptmasse mitkommen konnten, keine geeigneten Standorte zu erreichen oder an denselben Fuss zu fassen vermochten.

Eine solche mit wachsender Entfernung sukzessiv vor sich gehende Abnahme der Artenzahl bei der Verbreitung von einem bestimmten begrenzten Zentrum aus erscheint ja auch ganz natürlich. Von ihrer Stärke kann man sich dagegen theoretisch keine Vorstellung bilden. — Um jede Unsicherheit auszuschalten, sei hier noch ausdrücklich betont, dass die Vegetation innerhalb der jetzt bezeichneten geographischen Gebiete Alands (natürlich mit Ausnahme einzelner tiefliegender Böden) bereits in dem Grade zu einem Gleichgewicht gelangt sein muss, wie von einem solchen überhaupt die Rede sein kann. Eine Analogie zu den S. 23 berührten Untersuchungen von Treub, Callmè u. a. über die Entwicklung der Flora auf neugebildetem oder entblösstem Terrain liegt also hier nicht vor; die erwähnten Untersuchungen behandeln eine Vegetation in ihrem ersten Werden. Dass man berechtigt ist, in der åländischen Laubwiesenvegetation wirklich eine ins Gleichgewicht gekommene Vegetation zu sehen, ist aus meinen Laubwiesenstudien (S. 550—55; 622—24) deutlich geworden.

Diese Theorie über den Grund des nach dem östlichen Åland hin abnehmenden Artenreichtums setzt, wie ersichtlich, voraus, dass die åländische Laubwiesenvegetation wenigstens ihren Hauptzügen nach von Westen eingewandert ist. Für die Richtigkeit dieser Annahme können mehrere Wahrscheinlichkeitsgründe vorgebracht werden; da solche früher von mir nur im Vorbeigehen („Bidrag till kännedom om Ålands vegetation och flora. I. Taraxaca“, S. 7 (Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., T 34, n:o 1, 1910)) berührt worden sind, dürfte es nicht zu vermeiden sein einige von ihnen hier in die Darstellung einzuschieben. Die Frage wird später ausführlicher von mir behandelt werden.

1. Die åländische Laubwiesenvegetation erinnert sowohl in

ihren allgemeinen Zügen, wovon ich mich bei Studien in Uppland und auf Gottland habe überzeugen können, als auch inbezug auf ihre Artzusammensetzung an die schwedische. Sie zählt unter anderm als tonangebende oder charakteristische Elemente mehrere in Schweden allgemeiner vorkommende, in Finnland aber bloss auf Åland (die mit * bezeichneten) auftretende oder im übrigen Land nur sehr spärlich vorkommende Arten von südlicher Verbreitung, wie: ¹⁾

* <i>Taxus baccata</i>	<i>Ophrys muscifera</i>	<i>Anthyllis Vulneraria</i>
<i>Sorbus suecica</i>	* <i>Orchis mascula</i>	* <i>Vicia lathyroides</i>
<i>S. fennica</i>	<i>O. sambucina</i>	<i>Lathyrus niger</i>
* <i>Mespilus monogyna</i>	<i>Herminium Monorchis</i>	<i>Geranium sanguineum</i>
* <i>M. calycina</i>	<i>Platanthera montana</i>	<i>G. molle</i>
* <i>Rubus pruinosis</i>	* <i>Cephalanthera longif.</i>	* <i>G. dissectum</i>
* <i>Rubus caesius</i>	<i>Epipactis palustris</i>	* <i>G. columbinum</i>
<i>Rosa canina</i>	* <i>Cerastium glutinosa</i>	<i>G. lucidum</i>
* <i>R. tomentosa</i>	<i>C. semidecandrum</i>	<i>Polygala vulgaris</i>
<i>Prunus spinosa</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>	<i>Hypericum hirsutum</i>
<i>Rhamnus cathartica</i>	<i>Corydalis intermedia</i>	<i>Helianthemum Cham.</i>
-	<i>Cardamine hirsuta</i>	* <i>Sanicula europaea</i>
* <i>Phleum Boehmeri</i>	<i>Dentaria bulbifera</i>	<i>Athamanta Libanotis</i>
<i>Avena pratensis</i>	<i>Draba muralis</i>	<i>Laserpitium latifolium</i>
* <i>Sesleria coerulea</i>	<i>Arabis hirsuta</i>	<i>Primula farinosa</i>
* <i>Brachypodium silv.</i>	<i>Sedum album</i>	<i>Gentiana uliginosa</i>
<i>Carex pulcaris</i>	* <i>S. sexangulare</i>	<i>Cynanchum Vincetox.</i>
* <i>Carex ornithopus</i>	* <i>S. rupestre</i>	<i>Veronica spicata</i>
<i>C. caryophylla</i>	<i>Saxifraga tridactylites</i>	<i>Melampyrum cristatum</i>
* <i>C. glauca</i>	<i>S. granulata</i>	<i>Lathraea squamaria</i>
* <i>C. Hornschuchiana</i>	<i>Fragaria viridis</i>	<i>Galium Aparine</i>
<i>Luzula campestris</i>	<i>Potentilla minor</i>	<i>Campanula latifolia</i>
-	<i>P. reptans</i>	<i>Carlina vulgaris</i>
<i>Allium Scorodoprasum</i>	<i>Filipendula hexapetala</i>	<i>Arctium nemorosum</i>
<i>A. ursinum</i>	<i>Agrimonia odorata</i>	<i>Crepis praemorsa.</i>
* <i>Fritillaria Meleagris</i>	<i>Trifolium montanum</i>	

¹⁾ Von den unten aufgezählten Arten, die auch auf dem finnländischen Festland vorkommen, sind mehrere (mit östlicher Verbreitung) dort offenbar von Osten eingewandert; solche sind: *Ophrys muscifera*, *Epipactis palustris*, *Potentilla minor*. — Sowohl von Westen als von Osten sind auf dem Festland wahrscheinlich eingewandert: *Corydalis intermedia*, *Saxifraga granulata*, *Polygala vulgaris*, *Helianthemum Chamaecistus*, *Melampyrum cristatum*, *Campanula latifolia*.

2. Von besonderem Interesse ist, dass sich die åländische Laubwiesenvegetation in ihren *Hieracium*-Formen sehr eng an die mittelschwedische anschliesst. Mehrere ihrer bemerkenswertesten Arten besitzen im mittleren Schweden eine mehr oder weniger weite Verbreitung, fehlen aber sonst in Finnland oder sind dort selten, mit ausgeprägt westlicher Verbreitung. Solche Arten sind: *Hieracium glomeratum*, *H. nigrans*, *H. polymnion* und *H. Holmiense* unter „*Piloselloidea*“ und *H. ciliatum*, *H. canipes*, *H. meticeps*, *H. serratifrons*, *H. subcrassum*, *H. patale*, *H. integratum*, *H. orbicans*, *H. expallidiforme*, *H. panaeolum*, *H. psepharum*, *H. lace-riofolium* unter „*Archieracia*“. Dagegen fehlen auf Åland eine ganze Anzahl der dem finnischen Festland eigentümlichen Gruppen und Arten, wie *H. pratense*, *H. septentrionale* und andere zu der Gruppe »*florentinum*« gehörige Formen, *H. detonsum*, *H. neglectum* unter *Piloselloidea* und *H. lateriflorum*, *H. distractum*, *H. lyratum*, *H. Hjeltii*, *H. hololoma*, *H. multifrons*, *H. Siléni*, *H. incurrens* unter *Archieracia*. Die auf Åland angetroffenen, nicht ganz wenigen endemischen Arten gehören im grossen ganzen systematischen Gruppen westlicher Verbreitung an. Solche Arten sind beispielsweise *H. subfuscum*, *H. nubiceps*, *H. atrobubosum*, *H. atricolor*, *H. conistum*, *H. alandicum*, *H. lenifolium*, *H. perveniens*, *H. Rangsbysense*, *H. subspeireum*, *H. pseudospeireum* u. a.

3. Auch die åländische *Taraxacum*-Flora, obwohl — weil in hohem Grade aus Rudertenformen zusammengesetzt — weniger beweiskräftig, legt in demselben Sinne Zeugnis ab (vgl. *Palmgren*, Bidrag till kännedom om Ålands vegetation och flora, I, *Taraxaca*, S. 7). Ganz besonders gilt dies von den in der Laubwiesenvegetation und an den Stränden ursprünglichen Arten *T. maculigerum*, *T. praestans*, *T. laetum*, *T. rubicundum*, *T. litorale*, *T. balticum* und *T. palustre*, die teils auf dem Festland fehlen (*T. maculigerum*, *T. rubicundum* und *T. palustre*), teils dort selten und von südwestlicher oder westlicher Verbreitung sind (die übrigen), in Schweden aber eine weitere Verbreitung besitzen.

Kann also auch als festgestellt gelten, dass die åländische Laubwiesenvegetation im grossen ganzen von Westen ein-

gewandert ist, so gibt es doch ganz sicher für einzelne Arten Ausnahmen. So dürfte eine Einwanderung von Osten her wahrscheinlich oder sehr möglich sein für *Alnus incana*, *Alchemilla obtusa*, *Succisa pratensis*. In einigen Fällen ist wohl auch eine Einwanderung sowohl von Westen als von Osten denkbar; genannt seien *Picea Abies*, *Tilia cordata*, *Gymnadenia conopsea*, *Lathyrus silvestris*, *Ajuga pyramidalis*.

Diese wahrscheinlich von Osten, wie die eventuell von Westen und Osten gekommenen Arten sind jedoch auf alle Fälle so gering an Zahl, dass sie bei den statistischen Erörterungen im Folgenden unberücksichtigt gelassen werden dürfen. Bei einer späteren Gelegenheit werde ich zu einer detaillierteren Untersuchung dieser hier nur in grossen Zügen betrachteten Wanderungen zurückkehren.

*

Unter der Voraussetzung, dass Åland seine Vegetation im grossen ganzen von Westen her erhalten hat, scheint hier mithin eine gute Gelegenheit geboten zu sein, zu ermitteln, in welchem Grade bei einer solchen Wanderung in bestimmter Richtung die die Vegetation zusammensetzenden Elemente das Vermögen besitzen, zusammenzuhalten, in welchem Grade eine Splitterung stattfindet. A priori muss man ja annehmen, dass, je weiter man sich von einem Verbreitungszentrum entfernt, die Aussichten einer Art, das Ziel zu erreichen, umso mehr reduziert sein müssen. Und dies muss auch der Fall sein, wo die Lebensbedingungen unverändert und andauernd günstig bleiben, nicht nur, wo ungünstige Verhältnisse natürliche Lücken in der sukzessiven Verbreitung im Gefolge haben. Diese Entfernung — ich meine also den Abstand an sich — von einem oder mehreren Verbreitungszentren bis zu einem gewissen Gebiet muss also einen für die Artenzahl und überhaupt für die Flora eines Gebietes pflanzengeographisch bedeutungsvollen Faktor darstellen. Und dies gilt offenbar nicht nur von grösseren Entfernungen, eine Annahme, die ja recht nahe liegt, sondern oft auch von klei-

neren, ja von in Kilometern gerechneten, was offenbar in hohem Grade übersehen worden ist. Eine Ermittlung der Gesetze dieser Abnahme der Artenzahl mit dem vom Verbreitungszentrum wachsenden Abstand muss mit anderen Worten von bedeutendem pflanzengeographischen Interesse sein. Die Frage ist indes in der Literatur stark vernachlässigt und, soweit es sich um kleinere Abstände handelt, wie es scheinen möchte, ganz übersehen worden. Man hat generell den ausserordentlichen Einfluss festgestellt, den ausgedehnte, in dieser oder jener Hinsicht für das Gedeihen einer Art oder Vegetation undienliche Areale, wie Meere, Wüsten, grosse Wälder u. a. als natürliche Schranken der Verbreitung der Arten ausüben. Man hat — beispielsweise de Candolle und Grisebach — wiederholt nachgewiesen, wie unter im übrigen gleichartigen Verhältnissen die Differenzen der Floren in verschiedenen Gebieten mit wachsender Isolierung zunehmen. Durch ein Studium der Veränderungen der Flora (z. B. in England) während bestimmter geschichtlicher Zeiträume hat de Candolle die Voraussetzungen der Naturalisation unter gewissen bestimmten Verhältnissen, beispielsweise wo es sich um Wanderung über trennende Meerengen (wie den Englischen Kanal) oder Meere (wie den Atlantischen Ozean) gehandelt hat, aufzuklären versucht. Hiermit aber ist im grossen ganzen die Behandlung der Frage erschöpft. Man hat kaum für einige einzelnen Fälle die Totalverluste der Vegetation beim Überschreiten grösserer oder geringerer pflanzengeographischer Schranken, geschweige denn ihr sukzessives Fortschreiten über Areale von mehr oder weniger unveränderter klimatischer oder geographischer Natur festgestellt. Indem ich wegen der Zeugnisse der Pflanzengeographie in den hier behandelten Fragen auf die einleitende Darstellung S. 14—21 verweise, will ich hier nur die folgenden schon S. 19 zitierten Worte de Candolles wiedergeben, die immer noch den Standpunkt der Pflanzen-

geographie zu der Sache wiederzuspiegeln scheinen: „Il y a des régions en communications constantes les unes avec les autres. Si, par exemple, deux régions se trouvent contiguës, le vent, les courants, tous les moyens de transport exercent leur action, et cette action est au maximum si les conditions de climat comportent les mêmes espèces. L'isolement, la distance, la séparation par des déserts, par des pays de climat très différent, sont des causes de nature opposée, qui restreignent les habitations d'espèces“ (S. 596).

Es mag seltsam scheinen, dass die Pflanzengeographie so wenig für eine eingehendere Betrachtung der Frage nach der *Entfernung als pflanzengeographischem* Faktor getan hat. Bei näherer Erwägung stellt sich das Verhalten jedoch in etwas anderer Beleuchtung dar. In der Tat begegnet die Behandlung der Frage grossen Schwierigkeiten. So ist es schon schwer, geeignete Ausgangsgebiete für Untersuchungen zu finden; in den meisten Fällen hat man ja mit einer Verbreitung von verschiedenen Seiten zu rechnen, was die Frage erheblich kompliziert. Ferner und vor allem erfordert die Aufhellung der Frage notwendigerweise ein sehr umfangreiches und ausserordentlich genaues floristisches Material. Solches Material steht dem Forscher im allgemeinen nicht zu Gebote. Eine derartige Detailkenntnis der Verbreitung der Arten, wie sie hier erforderlich ist, ist bisher in der pflanzengeographischen Literatur überhaupt nicht angestrebt worden. Und doch ist die Lösung unseres Problems gewiss mit einem Studium der kleinen Veränderungen der Flora bei deren sukzessivem, sozusagen schrittweisem Vordringen einzuleiten. Es sind mit einem Wort nicht die nötigen Voraussetzungen zur Lösung des Problems, ja zu seiner Stellung überhaupt vorhanden gewesen. Man hat sich auch kaum die Möglichkeit eines stärkeren Einflusses ganz kleiner Entfernungen intuitiv vorgestellt. Auch für die jetzt gestellte Aufgabe, wie für so viele andere, bietet gewiss ein Schärenarchipel mit seinen leichter begrenzbaren Gebieten

bei exakten Studien einen Vorteil (vgl. S. 25 und meine Laubwiesenstudien S. 480).

Das Resultat, zu dem wir oben gelangt sind, kann folgendermassen ausgedrückt werden:

Gegenüber einer Verbreitung von Westen her liegen exponiert Lemland, Jomala und, wiewohl in geringerem Grade, Geta. Die Artenzahl ist hier 292—299, entsprechend 90—92 % der ganzen Artenzahl der Laubwiesenvegetation. *Der Abstand von Lemland (vielleicht am geeignetsten von dessen westlichem Archipel aus gerechnet, wo die Laubwiesenvegetation des Gebietes der Hauptsache nach entwickelt ist) bis Föglö, ungefähr 10—20 km, grösstenteils über offene Wasserflächen, hat eine Artenreduktion um 37 Arten (=12 % der Artenzahl von Lemland) im Gefolge gehabt. Der Abstand von Föglö bis Sottunga bringt, durch das hier nur ca. 5 km breite Delet bedingt, eine weitere Verminderung um nicht weniger als 28 Arten (=11 % der Artenzahl von Föglö) mit sich; der Abstand von Föglö bis Kökar, mit anderen Worten die trennende ca. 20 km breite Kökar-Föhrde, verursacht eine Einbusse von 21 Arten (=8 %¹⁾. — In Anbetracht des im östlichen Fasta Åland stark fortgeschrittenen Anbaues ist es vielleicht am vorsichtigsten, in diesem Zusammenhang auf die Reduktion der Artensummen für Lemland (299), Finström (287), Hammarland (281), Jomala (299), Geta (292) auf 269 für Saltvik und 261 für Sund kein grösseres Gewicht zu legen. Durchaus beachtenswert ist dagegen die Differenz zwischen der zuletzt genannten Zahl für Sund und der entsprechenden Zahl für das nur durch die recht schmale Vargata-*

¹⁾ Es ist recht wahrscheinlich, dass das der Ostsee exponierte Kökar einige Arten direkt von Schweden, möglicherweise auch aus dem Baltikum empfangen hat. Abgesehen von dem an sich Wahrscheinlichen dieser Annahme sei zur Stütze derselben erwähnt, dass das Kirchspiel einige Arten aufweist, die in Föglö ganz fehlen, ja sogar eine Anzahl solcher (z. B. *Sueda maritima*, die jedoch nicht zur Laubwiesenflora gehört), die im westlichen Åland gar nicht angetroffen worden sind. Dies könnte auch erklären, weshalb die Artenzahl in Kökar die für Sottunga übersteigt.

Föhrde (ca. 3 km breit) getrennte Vårdö mit seinen nur 234 Arten. Bemerkenswert gleich, und dies kaum lediglich aus Zufall, sind die Zahlen für die östlichen Kirchspiele Vårdö, Sottunga und Kökar: 234, 234 und 241. Dasselbe gilt von den Zahlen für die drei Kirchspiele Saltvik, Sund und Föglö (269, 261, 262).

Dass sich bei einer von einem bestimmten Zentrum ausgehenden Verbreitung früher oder später eine Abnahme der Artenzahl sukzessiv geltend machen müsse, schien a priori (S. 49) natürlich, zumal da die Verbreitung, wie es meistens der Fall ist, wenigstens z. T. sprungweise über Wasser oder über von anderer Vegetation eingenommenen ungeeigneten Boden erfolgen muss. Das ergibt sich als natürliche Konsequenz daraus, dass bei der Verbreitung manche Elemente einer Formation — und die Formationen sind ja meist in ihrer Zusammensetzung auch in bezug auf die Verbreitungsmöglichkeiten der einzelnen Elemente sehr vielgestaltig — immer vor anderen ans Ziel gelangen müssen, dass die zuerst an eine neue Lokalität gelangten Arten sich ganz natürlich des Platzes bemächtigen und es dadurch den später kommenden mehr oder weniger schwer machen, Terrain zu gewinnen (vgl. Palmgren S. 593). Dass diese Abnahme sich aber so schnell und so stark geltend machen würde, wie aus dem Obigen hervorgegangen ist, hätte ich nicht voraussetzen können. — In der äusseren Gestaltung der Vegetation tritt sie kaum so stark wahrnehmbar hervor.

Es wäre verlockend, aufgrund der erhaltenen Zahlen einen gewissen mathematischen Ausdruck für die Grösse der Reduktion der in Rede stehenden Fälle ausfindig zu machen, einen Ausdruck, der uns ermöglichte, die Grösse der fortdauernden Abnahme bei weiter vermehrtem Abstand vorauszusagen. Eine solche Berechnung würde indes als Ausgangspunkt ein Gebiet voraussetzen, wo eine gewisse Formation ein grösseres Areal zusammenhängend einnähme, oder wo die Lücken der Verbreitung ungefähr gleichgross wären. Die Verbreitungserscheinung selbst ist ja ungemein

kompliziert, da die Verbreitung bei den meisten Arten sowohl in grösseren Sprüngen mit Überhüpfung von Zwischenstationen als auch langsamer, sozusagen von Station zu Station erfolgen muss. Die so verschiedenen Verbreitungsmöglichkeiten der Arten stellen sich auch jeder sichreren Berechnung hindernd in den Weg. Wir müssen uns daher vorderhand mit nur einigen Zahlen (den S. 52—53 mitgeteilten) begnügen, die für einige bestimmte Fälle die Stärke der Reduktion feststellen.

Was sich hier für die Beleuchtung des Charakters der äländischen Vegetation und der Gründe ihrer Modifikationen in verschiedenen Teilen der Landschaft ergeben hat, wirft allerdings neues Licht auf die Zusammensetzung der Vegetation und Flora auch anderwärts. Ganz gewiss ist diese Zusammensetzung der Flora inbezug auf die Artenzahl, d. h. rein quantitativ, in sehr hohem Grade, ich möchte sagen proportional, bedingt durch die Entfernungen von den Verbreitungszentren, und zwar nicht bloss bei längeren Distanzen, sondern oft auch, wenn es sich nur um Abstände in einer geringeren Zahl von Meilen, ja von Kilometern handelt. Rein qualitativ, d. h. inbezug auf das Artenmaterial selbst, wird diese Zusammensetzung hinwieder, besonders wo es sich um artenreichere Floren handelt, ganz gewiss in höherem Grade, als man sich im allgemeinen gedacht hat, Spuren des Zufalls an sich tragen. Wie aus meinen Laubwiesenstudien hervorgegangen ist (S. 592, 619), scheint es nämlich oft der reine Zufall zu sein, der da bestimmt hat, ob bei der Verbreitung eine gewisse Art an der Bildung der Pflanzendecke an einer neuen Lokalität teilgenommen hat oder nicht; das Areal erlaubt unter gewissen bestehenden Verhältnissen nur einer begrenzten Anzahl Fuss zu fassen, manche sonst geeig-

nete Art ist eben zu spät gekommen; an einer anderen Stelle ist nicht die betreffende Art, sondern eine andere zurückgeblieben. — Die Feststellung der Zahl der Arten eines pflanzengeographischen Gebietes, auch ganz unbedeutender, sowohl absolut als vielleicht ganz besonders im Verhältnis zu den benachbarten Gebieten, bedeutet daher im Hinblick auf das Gesagte die Präzisierung eines sehr wesentlichen Zuges seines Charakters (l. c. S. 627). — Doch betrachten wir einige konkrete Konsequenzen aus unseren hier behandelten Resultaten der Studien auf Åland: — Ganz gewiss ist in der immer mehr gesteigerten Entfernung von einem westlichen Verbreitungszentrum zum Teil die Ursache zu dem erheblich geringeren Artenreichtum der Flora in den östlichen Grenzkirchspielen von Åland, Kumlinge und Brändö mit, nach Bergroth, 213 bzw. 200 Arten zu suchen. Auch weiter nach Osten, im Archipel von Åbo und an den Küsten des Finnischen Meerbusens ist gewiss ihr Einfluss zu verspüren, wenn er auch quantitativ schwer feststellbar ist, da klimatische Verschiedenheiten in immer höherem Grade mitspielen mögen und eine von Osten her erfolgende Gegenverbreitung sich hier vermutlich geltend macht. Auch aus den inneren Teilen Finnlands können Beispiele herangezogen werden.

Auf eine Betrachtung der Verhältnisse ausserhalb meines Untersuchungsgebietes werde ich weiter unten zurückkommen, nachdem die Verhältnisse innerhalb der Landschaft eingehender beleuchtet worden sind. Wir haben noch die Verluste der Vegetationen bei der Wanderung nach Osten durchzumustern, wie sie sich qualitativ beim Studium der Verbreitung der einzelnen Arten darstellen. Diese Durchmusterung muss gegen den Hintergrund der in der Landschaft herrschenden pflanzengeographischen Verhältnisse vorgenommen werden. Hier muss also eine Antwort auf die schon S. 38 aufgestellte Frage eingeschoben werden, ob die beim Ordnen des Materials befolgte Kirchspieleinteilung

pflanzengeographisch berechtigt gewesen ist oder nicht. Wie ist mit anderen Worten Åland pflanzengeographisch einzuteilen?

IV. Die pflanzengeographische Einteilung Ålands.

Bei den obigen Ausführungen haben die Kirchspiele den Ausgangspunkt gebildet. Sie haben sich in vielen Hinsichten dazu geeignet. Ihrer Grösse, ihren Standortsverhältnissen nach u. a. erscheinen sie recht gut vergleichbar. Auch geographisch betrachtet ist es im grossen ganzen motiviert, sie der Einteilung zugrunde zu legen, wie sie zu einem bedeutenden Teil durch Wasser voneinander getrennt sind. Nur die Grenzen zwischen Jomala und Hammarland, Jomala und Finström, Saltvik und Sund sind, weil durch Wald gehend, pflanzengeographisch schwächer. Das beträchtliche Material floristischer Aufzeichnungen, das von mir zusammengebracht worden ist, unter anderm gerade zu dem Zweck, eine möglichst exakte Auffassung von der Artenzahl und Artzusammensetzung der einzelnen Kirchspiele zu gewinnen, muss geeignet sein, die Frage zu beantworten, ob bei einer pflanzengeographischen Behandlung von Åland die jetzt befolgte Kirchspieleinteilung auch pflanzengeographisch einen passenden Ausgangspunkt dargestellt hat oder ob vielleicht eine andere Einteilung natürlicher gewesen wäre. — Doch ist hierbei zu beachten, dass das in Betracht kommende Material nur die Arten der Laubwiesenvegetation, mit anderen Worten nur 324 von den mehr als 700 Arten Ålands umfasst. Das Resultat der untenstehenden Ausführungen muss daher wenigstens bis zu einem gewissen Grade einen vorläufigen Charakter erhalten, wenn es auch wahrscheinlich ist, dass man die geeignetsten Aus-

gangspunkte zu einer Einteilung der Landschaft gerade in den Arten der Laubwiesenvegetation finden wird. Meine Aufzeichnungen über die sonstigen Arten Ålands sind noch nicht so zusammengestellt, dass das Material jetzt zur Verwendung kommen könnte.

Die meisten Arten (186) der Laubwiesenvegetation kommen, wie bereits erwähnt wurde (S. 39), in sämtlichen Kirchspielen vor und sind mithin im grossen ganzen pflanzengeographisch indifferent (aufgezählt S. 75). Für eine beträchtliche Anzahl der übrigen erscheinen die Lücken der Verbreitung, rein geographisch gesehen, ganz unmotiviert, wie wenn beispielsweise *Allium Scorodoprasum* und *Lotus corniculatus* aus sämtlichen Kirchspielen ausser Eckerö, *Oxalis Acetosella* aus sämtlichen ausser Sottunga aufgezeichnet ist. In solchen Fällen lässt sich ja auch der Gedanke nicht abweisen, dass die Art doch, obwohl sehr selten, vielleicht an irgendeiner vereinzelter Stelle vorkommt. Pflanzengeographisch ohne Beweiskraft scheinen auch manche sehr seltene Arten zu sein, die nur an einer oder der anderen, wie es dünkt, nur durch den Zufall bestimmten Lokalität angetroffen werden: *Carex ornithopus* (Lemland: Nätö; Jomala: in der Nähe von Mariehamn), *Allium ursinum* (Jomala: Ramsholm; Kökar: Idö und Brunskär), *Fritillaria Meleagris* (Lemland: Eskskär; Geta: Höckböle), *Cypripedium calceolus* (Jomala: in der Nähe von Kungsö), *Herminium monorchis* (Eckerö: Storby und Torp), *Corydalis intermedia* (Föglö: Gripö), *Stellaria Holstea* (Jomala: Kungsö), *Sedum rupestre* (Jomala: Mariehamn und Kungsholm), *Rubus pruinosis* (Föglö: Jyddö), *Geranium columbinum* (Geta: bei Geta-Hafen), *Androsace septentrionale* (Jomala: Björsby und an der Brücke von Emnäs), *Campanula latifolia* (Lemland: Nätö).

Kaum eine einzige wirklich wichtige Art scheint ein Exponent einer schärferen geographischen Begrenzung zu sein. Dagegen gibt es eine Reihe teilweise bemerkenswerter Arten von sonst mehr oder weniger weiter Verbreitung, die in dem „Südlichen Archipel“ (als pflanzengeo-

graphisches Gebiet in meine Laubwiesenstudien S. 525 aufgenommen): in Föglö, Sottunga, Kökar ganz fehlen:

<i>Ulmus scabra</i>	<i>Anemone ranunculoides</i>	<i>Anthyllis Vulneraria</i>
————		<i>Stachys silvatica</i>
<i>Carex hirta</i>	<i>Sedum sexangulare</i>	<i>Cirsium heterophyllum</i>
————	<i>Fragaria viridis</i>	
<i>Coeloglossum viride</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Hypochaeris macul.</i>

Die Zahl ist nicht gross, aber in Verbindung mit den für die Kirchspiele hier niedrigen Artenzahlen (234—262) und der auch auffallend niedrigen Totalsumme (280) scheint sie eine pflanzengeographische Grenze zwischen „Fasta Åland“ (einschl. Lemland) mit den daran anschliessenden Eckerö und Vårdö einer- und dem Südlichen Archipel andererseits vorauszusetzen. — Pflanzengeographisch bemerkenswert ist zweifelsohne, dass der Seedorn (*Hippophaë rhamnoides*) mit seiner weiten und vielenorts in die Augen fallenden Verbreitung den ersteren Komplex charakterisiert, in dem letzteren dagegen auf einige wenige Bestände an ein paar Stellen in Föglö (Nötö, am Strand gegenüber Jyddö, und auf einer Schäre südlich von Bänö) sowie auf Sottunga: die nach Vårdö zu liegenden Schären von Moss-haga, beschränkt ist. — Ferner sei hervorgehoben, dass eine recht beträchtliche Zahl auf Fasta Åland, wenn auch selten, vorkommender Arten hier vollständig vermisst wird; siehe das Verzeichnis S. 76, das sämtliche im südlichen Archipel nicht vorkommende Arten einschliesst.

I. Der südliche Archipel (280 Arten).

In diesem Archipel schreibt das Meer eine natürliche Einteilung in Föglö, Sottunga und Kökar vor.

1. Kökar. — Auch pflanzengeographisch ist Kökar von den beiden anderen Kirchspielen gut differenziert. Zunächst fällt das gänzliche Fehlen des Nadelwaldes in die Augen (vgl. *Palmgren* S. 17). Ferner wird hier eine

recht beträchtliche Anzahl von Arten vermisst, die in sämtlichen anderen åländischen Kirchspielen vorkommen:

<i>Sorbus fennica</i>	<i>Poa compressa</i>	<i>Alchemilla pubescens</i>
<i>Mespilus calycina</i>		<i>A. pastoralis</i>
<i>Hippophaës rhamnoides</i>	<i>Polygonum viviparum</i>	<i>Glechoma hederacea</i>
	<i>Myosurus minimus</i>	<i>Melampyrum nemorosum</i>
	<i>Saxifraga granulata</i>	

Weiter fehlen in Kökar 4 Arten, die abgesehen von Sottunga im ganzen übrigen Åland angetroffen werden:

<i>Cotoneaster integerr.</i>	<i>Carex digitata</i>	<i>Trifolium montanum</i>
	<i>C. caryophyllea</i>	

Um die weiteren folgenden Arten ist Kökar ärmer als Föglö:

<i>Taxus baccata</i>	<i>Selaginella ciliata</i>	<i>Alchemilla plicata</i>
<i>Quercus robur</i>	<i>Orchis incarnata</i>	<i>A. alpestris</i>
<i>Sorbus suecica</i>	<i>O. *cruenta</i>	<i>Lathyrus niger</i>
<i>Rubus pruinosis</i>	<i>Neottia nidus avis</i>	<i>Calamintha Acinos</i>
	<i>Ranunculus cassubicus</i>	<i>Asperula odorata</i>
<i>Brachypodium silvaticum</i>	<i>R. Ficaria</i>	<i>Adoxa Moschatellina</i>
	<i>Corydalis intermedia</i>	<i>Campanula glomerata</i>

Nur wenige Arten kommen auf Kökar, aber nicht in Föglö vor: *Tilia cordata*, *Brachypodium pinnatum*, *Allium ursinum*, *Polygonatum multiflorum*, *Orchis mascula*, *Gymnadenia conopsea*, *Cephalanthera longifolia*, *Lathyrus montanus*, *Viola mirabilis*, *Veronica spicata*, *Succisa pratensis*, *Knautia arvensis*, *Arctium nemorosum*. Der pflanzengeographische Charakter des Gebietes liegt also, mit Föglö verglichen, wesentlich in einer verminderten Artenzahl begründet.

Wie von Föglö erscheint Kökar auch von Sottunga wohl unterschieden; hierüber des näheren im Zusammenhang mit Sottunga.

2. Sottunga. — In Sottunga fehlen folgende sonst in ganz Åland auftretende Arten:

<i>Acer platanoides</i>	<i>Dentaria bulbifera</i>	<i>Geranium molle</i>
	<i>Vicia silvatica</i>	<i>Oxalis Acetosella</i>
<i>Carex dioica</i>	<i>V. sepium</i>	<i>Pinguicula vulgaris</i>
<i>C. glauca</i>		

Das Nichtvorhandensein dieser Arten beruht jedoch deutlich nur auf Zufall, da sie alle in Kökar und auf Vårdö angetroffen werden. Um die weiteren folgenden Arten ist Sottunga artenärmer als Föglö:

<i>Taxus baccata</i>	<i>Selaginella ciliata</i>	<i>Alchemilla plicata</i>
<i>Cotoneaster integerr.</i>	<i>Orchis incarnata</i>	<i>A. subcrenata</i>
<i>Sorbus suecica</i>	<i>O. *cruenta</i>	<i>A. alpestris</i>
<i>Rubus pruinus</i>	<i>Neottia nidus avis</i>	<i>Trifolium montanum</i>
	<i>Corallorrhiza Neottia</i>	<i>Lathyrus palustris</i>
<i>Brachypodium silvaticum</i>	<i>Actaea spicata</i>	<i>L. niger</i>
<i>Carex digitata</i>	<i>Ranunculus cassubicus</i>	<i>Asperula odorata</i>
<i>C. caryophyllea</i>	<i>R. Ficaria</i>	<i>Adoxa Moschatellina</i>
	<i>Corydalis intermedia</i>	<i>Campanula glomerata</i>
	<i>C. solida</i>	<i>Solidago virgaurea</i>

Wie Kökar zählt Sottunga keine erhebliche Anzahl von Arten, die Föglö fremd sind. Solche sind *Carex Hornschuchiana*, *Polygonatum multiflorum*, *Gymnadenia conopsea*, *Cerastium glutinosum*, *Epilobium montanum*, *Gentiana uliginosa*, *Ajuga pyramidalis*, *Knautia arvensis*. Wie Kökar ist also Sottunga von Föglö vor allem durch das Fehlen einer Anzahl von Arten unterschieden.

Der Archipel von Sottunga geht im Süden durch einen schmalen Streifen von Schären in das Kirchspiel Kökar über. Die verbindenden Schären sind jedoch sehr pflanzenarme, felsige kleinere Inselchen; zwischen den mit wirklicher Laubwiesenvegetation überzogenen Lokalitäten beträgt der Abstand ca. 15 km. Pflanzengeographisch lässt sich eine Differenzierung wohl durchführen, obschon die Übereinstimmung im Charakter der Vegetationen zwischen den Laubwiesengebieten auffallend ist.

Auf Kökar, aber nicht auf Sottunga finden sich:

<i>Acer platanoides</i>	<i>Cephalanthera longif.</i>	<i>L. montanus</i>
<i>Tilia cordata</i>	<i>Corallorrhiza Neottia</i>	<i>Geranium molle</i>
	<i>Actaea spicata</i>	<i>Oxalis Acetosella</i>
<i>Brachypodium pinnatum</i>	<i>Corydalis solida</i>	<i>Viola mirabilis</i>
<i>Carex dioica</i>	<i>Dentaria bulbifera</i>	<i>Veronica spicata</i>
<i>C. glauca</i>	<i>Alchemilla subcrenata</i>	<i>Pinguicula vulgaris</i>
<i>Allium ursinum</i>	<i>Vicia silvatica</i>	<i>Succisa pratensis</i>
<i>Orchis mascula</i>	<i>V. sepium</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
	<i>Lathyrus palustris</i>	<i>Arctium nemorosum</i>

In Sottunga, aber nicht auf Kökar:

<i>Quercus robur</i>	<i>Polygonum viviparum</i>	<i>Gentiana uliginosa</i>
<i>Sorbus fennica</i>	<i>Cerastium glutinosum</i>	<i>Ajuga pyramidalis</i>
<i>Mespilus calycina</i>	<i>Myosurus minimus</i>	<i>Glechoma hederacea</i>
<i>Hippophaës rhamn.</i>	<i>Saxifraga granulata</i>	<i>Calamintha Acinos</i>
	<i>Alchemilla pubescens</i>	<i>Melampyrum nemorosum</i>
<i>Poa compressa</i>	<i>A. pastoralis</i>	
<i>Carex Hornschuchiana</i>	<i>Epilobium montanum</i>	

Bemerkenswert ist, dass nur äusserst wenige der spezielleren oder selteneren Arten Ålands bis nach Sottunga hinaus gelangt sind. Solche sind: *Sorbus fennica*, *Mespilus monogyna*, *M. calycina*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Sesleria coerulea*, *Carex pulicaris*, *C. Hornschuchiana*, *Platanthera montana*, *Cerastium glutinosum*, *Geranium lucidum*, *Hypericum hirsutum*, *Melampyrum cristatum*.

II. Fasta Åland.

Können hier wirklich natürliche pflanzengeographische Grenzen gezogen werden?

Die Artensummen der einzelnen Kirchspiele lassen eine beträchtliche Reduktion im Artenreichtum der Flora östlich vom Ödkarbyviken und Färjsundet erkennen. Dies bezeichnet jedoch nicht die einzige Verschiedenheit. Auch in bezug auf die allgemeinen Naturverhältnisse ergibt sich schon bei oberflächlicherem Blick ein bedeutender Unterschied auf beiden Seiten des Ödkarbyviken. Wir berücksichtigen hierbei nicht nur, dass das Land auf der östlichen Seite des Ödkarbyviken stärker kupiert, im grossen ganzen höher gelegen ist und mehr und höhere, beherrschendere Berge aufweist als der westliche Teil der Landschaft. Aber, was wichtiger ist: östlich vom Ödkarbyviken finden sich nur kleinere Reste einer Laubwiesenvegetation; was hier auf den weiten Tonfeldern einmal ganz sicher an solcher Vegetation vorhanden gewesen ist — und davon zeugen schöne Reste an zahlreichen Lokalitäten zur Genüge —, das ist der Hauptsache nach von dem Ackerbau aufgezehrt worden, der heute fast allen fruchtbareren Boden an sich gerissen hat. Westlich vom Färjsundet und Ödkarbyviken dagegen tauchen

Laubwiesen — trotz dem auch hier rasch zunehmenden Anbau — noch hier und da auf und bedecken sogar bedeutende Areale, wie beispielsweise in Finström die unter dem Namen Skabbö auftretenden Laubwiesenstrecken westlich von Bamböle, die zu Emkarby und Åttböle gehörenden Laubwiesen an der Emnäs-Föhrde u. a. Dass die Artenmenge in den entsprechenden Arealen östlich vom Ödkarbyviken in diesem Augenblick kleiner ist als nach Westen zu, scheint daher schon im Hinblick auf die Anbauverhältnisse ganz natürlich. In welchem Grade früher vorhandene Arten dank dem Ackerbau verloren gegangen sind, lässt sich kaum berechnen. Doch kann dieser Kultur offenbar nicht alle Schuld daran zugeschrieben werden, dass diesem Teil von Åland so viele westwärts vorkommende Arten fehlen (siehe das Verzeichnis S. 78). Wären diese Arten früher einmal hier aufgetreten, so wäre wohl noch eine oder die andere vorhanden; dafür zeugt alle meine Erfahrung aus dem westlichen Åland. Aber nicht bloss diese theoretische Betrachtung, sondern auch die allgemeinen Züge der Pflanzendecke (vor allem die Blütenpracht) deuten, wo noch Reste der Laubwiesenvegetation zu finden sind, auf eine — auch abgesehen von dem Einfluss der Kultur — vergleichsweise artenärmere Flora. Sie erinnert namentlich nach den inneren, höher gelegenen Teilen hin, beispielsweise in der Gegend von Tengsöda und Långbergsöda, in ihrem Charakter recht erheblich an die Flora fruchtbarer Lokalitäten in den Küstengegenden von Nyland.

Wir lassen also Ödkarbyviken und Färjsundet Fasta Åland in zwei Teile zweiter Ordnung zerlegen, in das »*Westliche Åland*« und das »*Östliche Åland*«. Die Artensumme des östlichen Teiles ist 285 (mithin bemerkenswert gleich der entsprechenden Zahl für den „Südlichen Archipel“ (280)¹⁾), die des westlichen Teiles 320.

¹⁾ Beim Vergleich mit dem „Südlichen Archipel“ muss zum „Östlichen Åland“ von rechtswegen auch Vårdö gestellt

Eine grössere Anzahl einzelner Arten, die je für sich die hiermit gezogene Grenze rechtfertigen würden, gibt es nicht. Unter den in dieser Hinsicht bemerkenswerteren Arten kommen in erster Linie *Triticum caninum*, *Gymnadenia conopsea* und *Cirsium heterophyllum*, welch letztere auf Åland westlich ist, da sie nicht nur in Saltvik und Sund, sondern auch in dem südlichen Archipel und Vårdö fehlt. Ferner ist zu merken, dass mehrere von den seltenen oder selteneren Arten der Landschaft, die im westlichen Åland mehr oder weniger spärlich vorkommen, hier ganz fehlen. Diese sind:

<i>Alnus incana</i>	<i>Herminium monorch.</i>	<i>Mercurialis perennis</i>
<i>Mespilus monogyne</i>	<i>Cephalanthera longifolia</i>	<i>Hypericum hirsutum</i>
		<i>Viola rupestris</i>
<i>Brachypodium silv.</i>	<i>Epipactis palustris</i>	<i>Androsace septentr.</i>
<i>Carex ornithopus</i>	<i>Stellaria Holostea</i>	<i>Ajuga pyramidalis</i>
<i>C. Hornschuchiana</i>	<i>Cerastium glutinosum</i>	<i>Linaria vulgaris</i>
	<i>Sedum rupestre</i>	<i>Veronica longifolia</i>
<i>Selaginella ciliata</i>	<i>Potentilla minor</i>	<i>Campanula latifolia</i>
<i>Allium ursinum</i>	<i>Alchemilla acutang.</i>	<i>Arctium nemorosum</i>
<i>Fritillaria Meleagris</i>	<i>A. acutidens</i>	<i>Centaurea Scabiosa</i>
<i>Cypripedium calceol.</i>	<i>A. obtusa</i>	<i>Crepis praemorsa</i>
<i>Ophrys muscifera</i>	<i>Agrimonia odorata</i>	<i>Cr. paludosa</i>
<i>Orchis mascula</i>	<i>Geranium columbin.</i>	

Im „Östlichen Åland“ kommen häufiger als im westlichen nur vor *Lathyrus silvestris*, *L. montanus* und *L. niger*. — Nur *Tilia cordata* ist bloss aus dem „Östlichen Åland“ aufgezeichnet.

*

An Fasta Åland schliesst sich im Westen (vollständig) Eckerö, im Osten (weniger intim) Vårdö an, Vårdö zunächst an Sund. Die unbedeutende Artenzahl für Vårdö weist dem Kirchspiel einen Platz für sich, doch im engsten Anschluss an das „Östliche Åland“ an. Vårdö dürfte kaum werden, das für das nördliche Åland Sottunga im südlichen Archipel entspricht. Vårdö bringt eine Vermehrung der Artensumme 285 um zwei Arten (*Triticum caninum* und *Veronica longifolia*) mit sich.

eine einzige für dasselbe spezifische bemerkenswertere Art darbieten ¹⁾. Sein Florencharakter drückt sich lediglich in den Artenverlusten aus. Die folgenden Arten werden auf Åland nur hier vermisst: *Carex flava*, *Draba muralis*, *Saxifraga tridactylites*, *Inula salicina*.

Um die weiteren folgenden Arten ist Vårdö artenärmer als Sund, an welches es sich am nächsten anschliesst:

<i>Taxus baccata</i>	<i>Orchis *cruenta</i>	<i>Lathyrus montanus</i>
<i>Sorbus suecica</i>	<i>Coeloglossum viride</i>	<i>L. niger</i>
<i>Rosa tomentosa</i>	<i>Neottia nidus avis</i>	<i>Athamantha Libanotis</i>
<i>Prunus spinosa</i> ¹⁾	<i>Corallorrhiza Neottia</i>	<i>Stachys silvatica</i>
	<i>Actaea spicata</i>	<i>Calamintha Acinos</i>
<i>Phleum Boehmeri</i>	<i>Ranunculus Ficaria</i>	<i>Veronica spicata</i>
<i>Avena pratensis</i>	<i>Corydalis solida</i>	<i>Lathraea squamaria</i>
<i>Brachypodium pinnat.</i>	<i>Sedum sexangulare</i>	<i>Asperula odorata</i>
<i>Carex hirta</i>	<i>Fragaria viridis</i>	<i>Adoxa Moschatellina</i>
	<i>Alchemilla subcrenata</i>	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Gagea minima</i>	<i>A. alpestris</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
<i>Orchis incarnata</i>	<i>Vicia lathyroides</i>	<i>Hypochaeris maculata</i>

Für Vårdö sind nur die folgenden Sund fremden Arten aufgezeichnet worden:

<i>Ribes nigrum</i>	<i>Triticum caninum</i>	<i>Gentiana *lingulata</i>
<i>Rhamnus frangula</i>		<i>Veronica longifolia</i>
	<i>Polygonatum multiflor.</i>	<i>Euphrasia tenuis</i>
	<i>Platanthera montana</i>	<i>Artemisia campestris</i>
<i>Molinia coerulea</i>	<i>Melandrium silvestre</i>	

Wir kommen nunmehr zu der schwierigen Frage einer eventuellen weiteren Teilung des westlichen und östlichen Fasta Åland.

Das Östliche Åland.

Sund und Saltvik sind unter dem gemeinsamen Namen „Östliches Åland“ als Ganzes von den Kirchspielen westlich vom Ödkarbyviken und Färjsundet abgetrennt worden. Die Kirchspielgrenze zwischen ihnen geht über felsiges und bewaldetes Gelände, im grossen ganzen längs der Wasser-

¹⁾ Eine solche Art ist *Cryptogramma crispa* (jedoch nicht der Laubwiesenvegetation angehörend). Dieselbe ist seit ihrer Einsammlung durch J. O. Bomansson nicht wiedergefunden. Ihr Vorkommen in Vårdö erscheint als ein Rätsel.

scheide. Die Schwemmlandböden, auf und bei denen die Laubwiesenvegetation vor allem Fuss gefasst hat, erstrecken sich in Saltvik nach Norden und Osten, in Sund vom Lumparen (im Süden) nach Norden und von der Vargata-Föhrde (im Osten) nach Westen. In der Gegend der Kirche von Sund stossen die Schwemmlandböden der beiden Kirchspiele zusammen. — Die Verbreitungswege sind also bis zu einem gewissen Grade verschiedene gewesen. Saltvik besitzt die artenreichere Flora. Wenigstens in einigem Masse hängt dies ganz sicher mit einem grösseren Areal an Laubwiesenböden zusammen. Die floristischen Verschiedenheiten ergeben sich aus dem Folgenden:

In Sund, aber nicht in Saltvik kommen vor:

<i>Taxus baccata</i>	<i>Brachypodium pinnat.</i>	<i>Alchemilla alpestris</i>
<i>Quercus robur</i>		<i>Vicia lathyroides</i>
<i>Rosa tomentosa</i>	<i>Corallorrhiza Neottia</i>	<i>Epilobium montanum</i>
	<i>Sedum sexangulare</i>	<i>Lathraea squamaria</i>
<i>Phleum Boehmeri</i>	<i>Alchemilla plicata</i>	<i>Asperula odorata</i>
		<i>Hypochaeris maculata</i>

In Saltvik, aber nicht in Sund:

<i>Ribes nigrum</i>	<i>Platanthera montana</i>	<i>Geranium lucidum</i>
<i>Rhamnus frangula</i>	<i>Epipactis latifolia</i>	<i>Viola mirabilis</i>
<i>Tilia cordata</i>	<i>Melandrium silvestre</i>	<i>V. stagnina</i>
	<i>Anemone ranuncul.</i>	<i>Gentiana uliginosa</i>
<i>Molinia coerulea</i>	<i>Draba incana</i>	<i>G. *lingulata</i>
	<i>Alchemilla filicaulis</i>	<i>Euphrasia tenuis</i>
<i>Gagea lutea</i>	<i>Lathyrus palustris</i>	<i>Campanula glomerata</i>
<i>Polygonatum multiflor.</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Artemisia campestris</i>

Die Verschiedenheit der Artzusammensetzung ist, wie man sieht, nicht bedeutend. Eine weitere Einteilung des Östlichen Åland dürfte nicht hierauf gegründet werden können. Das Östliche Åland scheint hinwieder ein recht einheitliches Gebiet (mit der Artensumme 285) darzustellen, zu dem Vårdö einen östlichen Aussenposten bildet. Eine Einteilung des Östlichen Åland in die Gebiete Saltvik und Sund, allgemein geographisch vielleicht ganz berechtigt, kann jedoch zu praktisch pflanzengeographischem Zweck, beispielsweise beim Sammeln und Ordnen von primärem Material, gut ver-

teidigt werden, zumal im Hinblick auf die für die beiden Kirchspiele recht übereinstimmende Artenzahl.

Das Westliche Åland.

Im westlichen Fasta Åland haben wir die Kirchspiele Jomala, Hammarland, Finström, Geta und Lemland, welch letzteres durch eine jetzt durchstochene (Lemströms Kanal) schmale Landenge mit dem übrigen Fasta Åland zusammengehängt hat. In Jomala gehen die Schwemmlandböden vom Meere (im Süden) nach Norden und vom Lumparén (im Osten) nach Westen. Einer Verbreitung von Schweden her ist die Exposition sehr günstig gewesen. Das Terrain erhebt sich zu einer bedeutenden Höhe; so liegen die Laubwiesenstrecken in der Gegend des Kirchdorfs Jomala in einem Niveau von etwa 20 m. Die Laubwiesengebiete sind zahlreich und wechselnd. In Finström erstrecken sich die Schwemmlandböden von Norden nach Süden und münden in offene Wasserflächen im Norden und in die Bucht Emnäs Viken im Süden. Hammarland kehrt gegen Westen eine zum beträchtlichen Teil sterile, mit Nadelwald bewachsene Küste. Schwemmland zieht sich meist im Norden und Süden hin. Nur im Norden ist das Kirchspiel recht gut der Verbreitung von Westen her über das Meer ausgesetzt. Gut exponiert, und zwar in noch höherem Grad als das nördliche Hammarland, ist Geta. Jomala findet im Süden eine natürliche Fortsetzung in Lemland. Hier nimmt der westliche Archipel inbezug auf das Vorkommen der Laubwiesenvegetation die erste Stelle ein. Besonders dieser Archipel besitzt eine ausserordentlich gute Lage inbezug auf die Verbreitung von Westen her. Im übrigen ist Lemland meistens steril oder, wo wie in der Gegend des Kirchdorfs bedeutende Schwemmlandböden zu finden sind, der Bodenkultur unterworfen.

Gibt es hier im Westlichen Åland Voraussetzungen zu einer weiteren pflanzengeographischen Einteilung? Es würde nahe liegen, eine Grenze zwischen den südlichen und den nördlichen Teilen aufzusuchen. Vielleicht wäre es natür-

lich, so die Kirchspiele inbezug auf die Exposition gegen das Meer zu zwei Gruppen zu vereinigen, d. h. Jomala und Lemland einer- und Hammarland, Finström und Geta anderseits. Doch würde sich dabei keine natürliche Grenze zwischen Jomala und Finström ergeben. In beiden Kirchspielen schneiden Schwemmlandböden von der Emnäs-Föhrde her ein. Auch die Pflanzen selbst, geschweige denn die allgemeine Natur der Vegetation, liefern keinen bestimmten Hinweis in dem angedeuteten Sinn. Doch ist nicht zu leugnen, dass inbezug auf das Artenmaterial sich eine gewisse Verschiedenheit zwischen den südlichen und den nördlichen Teilen zu erkennen gibt. So hat z. B. *Anemone ranunculoides* eine südlichere Verbreitung mit der Gegend von Mariehamn als Zentrum und dem Archipel von Lemland, der Gegend von Emkarby in Finström und Haraldsby im südlichen Saltvik als peripheren Lokalitäten. *Sorbus suecica*, obwohl mit Fundorten in sämtlichen Kirchspielen ausser Jomala, hat ihr eigentliches Verbreitungsgebiet im nordwestlichen Åland mit den wichtigsten Fundplätzen im Archipel von Geta, im nördlichen Hammarland und im nördlichen Finström.

Stellen alsdann vielleicht die geographisch recht gut begrenzten Kirchspiele abgegrenzte pflanzengeographische Gebiete dar? Die Artenzahlen sind hoch, und zwar für sämtliche Kirchspiele ungefähr in demselben Grade. Dass Jomala (299 Arten) so hoch reicht, lässt sich wohl mit seiner besonders gut exponierten Lage, seinem ausgedehnten Areal und seinen wechselnden Niveauverhältnissen zusammenstellen. Auch für Lemland (299 Arten) mit seiner sehr günstigen Exposition und seinen entwickelten Laubwiesenstrecken erscheint die Artenzahl erklärlich. Dasselbe gilt auch von Geta (292 Arten) und in einem gewissen Grade von Finström (288 Arten). Für Hammarland, das grossenteils durch sterile Nadelwälder an der Westküste von einer leichteren Verbreitung von Westen her abgeschlossen ist, ist die etwas kleinere Artensumme (281) durchaus erklärlich. Sind die verschiedenen Kirch-

spiele also hinsichts der Artenzahl ungefähr gleichwertig, so sind sie es auch inbezug auf die Artenzusammensetzung. Das eine Kirchspiel zählt einige Arten oder lässt einige Arten vermissen, die in dem anderen fehlen bezw. vorkommen, das ist alles. Etwas anderes wäre auch im Hinblick auf die qualitative Artzusammensetzung kaum zu erwarten, da die Kirchspiele je einen so grossen Teil von der ganzen Artsumme der Laubwiesenvegetation (86—92%) aufweisen. Und diese Fälle scheinen auch nichts pflanzengeographisch Kennzeichnendes zu repräsentieren.

Nach dem Zeugnis der Laubwiesenvegetation stellt also Fasta Åland westlich vom Ödkarbyviken, das „Westliche Åland“, ein pflanzengeographisches Ganzes dar. Eine weitere Einteilung desselben dürfte pflanzengeographisch nicht motiviert sein. Zu rein praktischen Zwecken lässt sich dagegen die Kirchspieleinteilung gut anwenden, zumal da auch die Artenzahlen von pflanzengeographischer Gleichwertigkeit zeugen.

An das „Westliche Åland“ schliesst sich vollständig Eckerö an, das als pflanzengeographisches Gebiet am nächsten mit den Kirchspielen von Fasta Åland gleichwertig ist. Für Eckerö ist die Artenzahl (280) jedoch etwas kleiner als für die westlichen Festlandskirchspiele (abgesehen von Hammarland). Dies dürfte auf dem etwas geringeren Areal der Laubwiesengebiete, vielleicht auch darauf beruhen, dass die Laubwiesenvegetation hier meistens nur niedrigeres Gelände bedeckt, also verhältnismässig jüngeren Alters ist. Der Charakter der Vegetation erscheint im grossen ganzen etwas weniger vielgestaltig als in den Kirchspielen westlich von dem Saltviken. Es werden folgende Arten als nur hier fehlend notiert:

<i>Allium Scorodoprasum</i>	<i>Vicia tetrasperma</i>	<i>Cynanchum Vincetoxicum</i>
<i>Lotus corniculatus</i>		

Dazu kommen folgende auf Fasta Åland mehr oder weniger häufig oder spärlich, hier aber nicht auftretenden:

<i>Rosa tomentosa</i>	<i>Corallorrhiza Neottia</i>	<i>Vicia lathyroides</i>
<i>Brachypodium silvat.</i>	<i>Stellaria Holostea</i>	<i>Lathyrus silvestris</i>
<i>Carex ornithopus</i>	<i>Anemone ranuncul.</i>	<i>L. niger</i>
	<i>Ranunculus cassubicus</i>	<i>Geranium columbinum</i>
	<i>R. Ficaria</i>	<i>Mercurialis perennis</i>
<i>Gagea lutea</i>	<i>Sedum rupestre</i>	<i>Hypericum hirsutum</i>
<i>G. minima</i>	<i>Potentilla minor</i>	<i>Viola mirabilis</i>
<i>Allium ursinum</i>	<i>Alchemilla plicata</i>	<i>V. stagnina</i>
<i>Fritillaria Meleagris</i>	<i>A. acutidens</i>	<i>Androsace septentr.</i>
<i>Cypripedium calceolus</i>	<i>A. obtusa</i>	<i>Linaria vulgaris</i>
<i>Orchis mascula</i>	<i>Agrimonia odorata</i>	<i>Lathraea squamaria</i>
<i>Cephalanthera longif.</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Asperula odorata</i>
<i>Epipactis latifolia</i>	<i>Anthyllis Vulneraria</i>	<i>Campanula latifolia</i>

Spezifisch ist für Eckerö nur *Herminium monorchis*. Ferner sei erwähnt, dass *Carex Hornschuchiana*, in einer spezifischen Form („f. *Eckeröensis* Lindb. fil. et Palmgr.“; mit stark angeschwollenen Fruchthüllen und kürzeren Ähren) auftretend, hier sowohl in Mooren als auf Wiesen häufig ist, während die Art auf Åland sonst selten vorkommt, wo sie dann übrigens in typischer Gestalt auftritt. Die Eckerö-Form ist vom Verfasser auch im Archipel von Uppland angetroffen worden.

Aus den obigen Ausführungen hat sich mithin als Resultat die folgende pflanzengeographische Einteilung von Åland ergeben:

I. *Westliches Åland*, die Festlandskirchspiele westlich vom Ödkarbyviken, Färjsundet, Lumparen und der Föglö-Föhrde (Lemland, Jomala, Hammarland, Finström und Geta) sowie Eckerö umfassend. — Die Artenzahl ist 320.

II. *Östliches Åland*, die Festlandskirchspiele östlich vom Ödkarbyviken und Färjsundet (Saltvik und Sund) umfassend. — Die Artenzahl ist 285.

Als selbständiges Gebiet zweiter Ordnung schliesst sich hieran Vårdö mit 234 Arten. Die Artensumme des östlichen Archipels nebst Vårdö ist 287.

III. *Der südliche Archipel*, als wohlbegrenzte Untergebiete zweiter Ordnung die Kirchspiele Föglö, Sottunga und Kökar umfassend. Artenzahl 280.

Die pflanzengeographischen Grenzlinien innerhalb der Landschaft sind hinwieder die folgenden:

1. Die erste und vielleicht wichtigste geht im Nordwesten und Südosten über den Ödkarbyviken, Färjsundet, Lumparen, Lumparsund, und Föglö-Föhrde. Sie trennt das „Westliche Åland“ (mit 320 Arten) von den östlichen Teilen der Landschaft.

2. Senkrecht zu der vorhergehenden Grenze, also in Südwest—Nordost, erstrecken sich die umfangreiche Föglö-Föhrde und als nordöstliche Fortsetzung derselben neue Wasserflächen; welche die östlichen Landesteile natürlich in einen nördlichen und einen südlichen Teil scheiden: das „Östliche Åland“ mit Vårdö (287 Arten) und den „Südlichen Archipel“ (280 Arten).

3. Parallel der ersten Grenzlinie, in Nordwest und Südost, läuft über die Föhrden von Boxö, Simskåla und Vargata, von der letztgenannten durch den Ängessund (zwischen Lumparland und Vårdö) zum Delet, von da über die Kökar-Föhrde eine neue Grenzlinie. Diese teilt die obigen Gebiete (das „Östliche Åland“ mit Vårdö und den „Südlichen Archipel“) in einen westlicheren und einen östlicheren Abschnitt. Im Norden wird Vårdö (234 Arten) von Saltvik (269 Arten) und Sund (261 Arten), im Süden Sottunga (234 Arten) und Kökar (241 Arten) von Föglö (262 Arten) geschieden.

*

Wir haben oben, wie uns scheint, eine Basis für eine pflanzengeographische Einteilung Ålands gefunden. Dieselbe beruht weniger in dem blossen Vorkommen oder Fehlen einer grösseren oder geringeren Anzahl bemerkenswerter Arten in den betreffenden Gebieten als vielmehr vor allem in einer nach Osten hin erfolgenden sukzessiven Reduktion der Artenzahl selbst. Die Bedeutung der Artenzahl als pflanzengeographisches Merkmal tritt damit stark hervor (vgl. S. 55). *Der Grund zu der Reduktion der Artenzahl, also der pflanzengeographisch aus-*

schlaggebende Faktor, durch den die pflanzengeographische Einteilung der Landschaft bedingt ist, liegt, wie sich gezeigt hat, in dem nach Osten hin zunehmenden Abstand von einem im Westen (in Schweden) liegenden Verbreitungszentrum, welcher die Aussichten für die Elemente der Vegetation, bei der Verbreitung mitzukommen, sukzessiv vermindert hat.

Die Einsammlung und Bearbeitung des Materials für die Beleuchtung der nach Osten zunehmenden Verarmung der Flora wurde mit den Kirchspielen als Ausgangspunkt vorgenommen. Die obigen Ausführungen zeigen, dass der Ausgangspunkt berechtigt gewesen ist. Die Kirchspiele sind pflanzengeographisch ziemlich gleichwertige Gebiete. Etwas anderes ist es, dass sie sich pflanzengeographisch ungezwungen zu einigen natürlichen Hauptgebieten zusammenfassen lassen.

Dieser Versuch einer pflanzengeographischen Einteilung von Åland ist nicht der erste. Wir finden einen kurzen Entwurf bereits 1851 bei C. E. Bergstrand in dessen „Naturalhistoriska anteckningar om Åland“. Für Åland selbst werden hier drei Gebiete aufgestellt (ein viertes, das „östliche“, umfasst Teile des Schärenarchipels des Eigentlichen Finnland oder, um Bergstrands eigene Worte zu gebrauchen, „den eigentlich ausserhalb von Åland liegenden Archipel oder Korpo und Nagu u. a.“). Eins von diesen Gebieten, der „südliche und südöstliche Archipel oder Fögle und Kökar u. a.“, fällt mit meinem „Südlichen Archipel“ zusammen. Die beiden anderen sind das „Westliche Gebiet von Fasta Åland“ und das „Östliche Gebiet davon“. Diese decken sich im grossen ganzen mit meinen entsprechenden Gebieten „Westliches Åland“ und „Östliches Åland“, doch hat Bergstrand der Grenze zwischen ihnen einen abweichenden Verlauf gegeben, nämlich über Geta und von da vorbei an Attböle und Östanåker in Finström, Ingby und Önningby in Jomala und Bengtsböle und Wessingsboda in Lemland. Bergstrands Grenze geht also weiter westlich als die meinige und folgt bis

zu einem gewissen Grade in Finström der westlichen Fläche des Emnäs vikens, die dem Färjsundet und Ödkarbyviken parallel läuft. Die Grenze scheint in Jomala teilweise längs der Wasserscheiden zwischen dem Lumparen und dem Alandsmeer gezogen zu sein. Bergstrands Grenze dünkt mir pflanzengeographisch weniger begründet als die meinige. Eine Teilung von Jomala und Finström durch eine im Norden und Süden gezogene Linie stützt sich nicht auf die wirklichen Vegetationsverhältnisse. Wollte ich in meiner Begrenzung eine Veränderung einführen, so würde ich am ehesten die Grenze in Saltvik noch weiter ostwärts, über den östlichen (nicht den westlichen) Arm der nördlichen Fortsetzung des Färjsundet und von dort über Strömma und das nördlich darauf folgende Tal gleich unterhalb (westlich) des Saltviker Kasbergs führen. Ich will jedoch nicht unterlassen, dem Einblick, den sich Bergstrand aufgrund von Exkursionen während nur eines Sommers in die Grundzüge der Vegetation Ålands verschafft hat, meine volle Anerkennung zu zollen. Manche der Arten, die er als für die verschiedenen Gebiete kennzeichnend anführt, sind gewiss auch in diesem oder jenem anderen, sogar reichlicher, angetroffen worden, andere kommen wenigstens heute nicht mehr auf Åland vor (bei einigen von diesen liegt der Angabe ganz sicher ein Irrtum in einer oder der anderen Form zugrunde); auch einige andere von Bergstrand angeführte Umstände entsprechen nicht der Wirklichkeit, doch scheint die Tatsache Geltung zu behalten, dass sich Åland (mit Ausschluss von Kumlinge und Brändö) im grossen und ganzen in drei natürliche pflanzengeographische Gebiete von wesentlich demselben Umfang, den ihnen Bergstrand gegeben hat, einteilen lässt. Die folgenden Worte Bergstrands scheinen hier nicht ohne Interesse zu sein (da der Inhalt des Zitats mehr lokales Interesse bietet, sprachlich aber charakteristisch ist, wird es nur in der originalen Fassung angeführt): „Tag bort skärgårdsförsamlingarne Fögle och Kumlinge, så att endast Fasta Åland återstår jemte Eckerö, Lumparland och Wårdö, och drag en linea i riktning från

nordvest till sydost eller från Ådskär genom Getha och Finström förbi Attböle, Östanåker, Ingby, Önningby, Bengtsböle, Wessingsboda och ut till Ådskär i Fögle fjärden, — så uppstå följande märkvärdiga förhållanden: På östra sidan om denna linea har man således östra delarne af Getha, Finström, Jomala och Lemland samt hela Saltvik, Sund, Wårdö och Lumparland, på den vestra åter de återstående delarne af Getha, Finström, Jomala och Lemland samt hela Hammarland och Eckerö. Hvardera af dessa tvenne hufvuddelar har sin egen jordmån, sitt eget vattensystem och sitt eget florumråde. I den östra delen består jordmånen af lera, är mera fruktbärande och särdeles lämplig för åkerbruk, i den vestra deremot består den mestadels af sand, här och der finnes sand- eller kalkmergel blandad med mylla eller mojord, är i allmänhet mera mager och ej så fruktbringande. — —“ (l. c. S. 7; in „Nya Botaniska Notiser för år 1852“, S. 5).

Es erübrigt noch zu untersuchen, in welchen Hinsichten sich die Reduktion der Artenzahl der Flora nach Osten qualitativ in deren Artzusammensetzung widerspiegelt. Betrifft die Reduktion besondere Gruppen von Arten oder spielt der Zufall in höherem Grade eine Rolle? Eine Durchmusterung der qualitativen Veränderungen der Flora nach Osten wird der Zweck der nachfolgenden Darstellung sein. Die Verarmung der Flora nach Osten äussert sich in zweierlei Weise: zunächst und am leichtesten zu überblicken darin, dass manche Arten nach Osten ganz aufhören oder Lücken in ihrer Verbreitung aufweisen. Ferner, für manche Arten, in einer ostwärts zunehmenden Reduktion der Zahl der Fundorte innerhalb der betreffenden geographischen Gebiete; diese letztere Erscheinung bedeutet ja aber nichts anderes als ein einleitendes Stadium der ersteren.

Bei den folgenden Auseinandersetzungen gehen wir von den oben (S. 70) gefundenen pflanzengeographischen

Grenzzlinien aus, wir fragen uns also, wie sich die Verhältnisse in bezug auf die Zusammensetzung der Flora gestalten, wenn wir

1) ostwärts im südlichen Teil der Landschaft zuerst die Föglö-Föhrde und weiter östlich das Delet bzw. die Kökar-Föhrde passieren,

2) weiter im Norden zuerst den Ökarbyviken und Färsundet und weiter im Osten die Vargata-Föhrde überschreiten.

V. Die Verarmung der Flora nach Osten zu.

Im Folgenden wird die qualitative Verarmung der Flora nach Osten zu erörtert.

Von den 324 Arten der Landschaft sind nicht weniger als 320 im „Westlichen Åland“ vertreten. Hier fehlen nur *Corydalis intermedia*, *Rubus pruinosis*, *Succisa pratensis* und *Tilia cordata* (die beiden erstgenannten mit Vorkommnissen in Föglö, die beiden letzteren mit Vorkommnissen in Kökar, bzw. in Saltvik und Kökar).

Von den 320 Arten des „Westlichen Åland“ sind 186 (unten aufgezählt) in sämtlichen Kirchspielen der Landschaft angetroffen. Für die übrigen sind in der Verbreitung grössere oder kleinere Lücken vorhanden. Bei einer geringeren Anzahl von diesen fallen die Lücken nur auf das Westliche Åland; bei den meisten sind sie auf die Landschaft als Ganzes oder bloss auf die östlichen Teile verteilt. Die Darstellung der Artenverluste nach Osten zu erfolgt für die nördlichen und südlichen Teile der Landschaft am besten getrennt, also besonders für das „Östliche Åland“ mit Vårdö und besonders für den „Südlichen Archipel“.

Arten mit Vorkommnissen in sämtlichen Kirchspielen¹⁾.

<i>Pinus silvestris</i>	<i>Betula verrucosa</i>	<i>Rosa glauca</i>
<i>Picea Abies</i>	<i>B. pubescens</i>	<i>R. coriifolia</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Alnus rotundifolia</i>	<i>R. mollis</i>
<i>Populus tremula</i>	<i>Ribes alpinum</i>	<i>R. cinnamomea</i>
<i>Salix pentandra</i>	<i>Pyrus Malus</i>	<i>Prunus Padus</i>
<i>S. caprea</i>	<i>Sorbus Aucuparia</i>	<i>Rhamnus cathartica</i>
<i>S. cinerea</i>	<i>Rubus idaeus</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>
<i>S. aurita</i>	<i>R. caesius</i>	<i>Viburnum Opulus</i>
<i>S. nigricans</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Lonicera Xylosteum</i>
<i>Corylus avellana</i>		
<i>Anthoxanthum odor.</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>C. leporina</i>
<i>Milium effusum</i>	<i>Poa trivialis</i>	<i>C. Goodenowii</i>
<i>Agrostis vulgaris</i>	<i>P. pratensis</i>	<i>C. pilulifera</i>
<i>Calamagrostis epig.</i>	<i>P. nemoralis</i>	<i>C. pallescens</i>
<i>Aira caespitosa</i>	<i>Festuca rubra</i>	<i>C. panicea</i>
<i>A. flexuosa</i>	<i>F. ovina</i>	<i>C. capillaris</i>
<i>Avena pubescens</i>	<i>Bromus mollis</i>	<i>Luzula pilosa</i>
<i>Sesleria coerulea</i>	<i>Nardus stricta</i>	<i>L. campestris</i>
<i>Triodia decumbens</i>	<i>Scirpus pauciflorus</i>	<i>L. multiflora</i>
<i>Melica nutans</i>	<i>Carex pulicaris</i>	
<i>Briza media</i>	<i>C. muricata</i>	
<i>Woodsia ilvensis</i>	<i>Listera ovata</i>	<i>Draba verna</i>
<i>Cystopteris fragilis</i>	<i>Rumex Acetosa</i>	<i>Stenophragma thal.</i>
<i>Dryopteris Filix mas</i>	<i>R. Acetosella</i>	<i>Turritis glabra</i>
<i>Dr. spinulosa</i>	<i>Stellaria graminea</i>	<i>Arabis hirsuta</i>
<i>Athyrium Filix fem.</i>	<i>Cerastium vulgare</i>	<i>Sedum maximum</i>
<i>Asplenium Trichom.</i>	<i>C. semidecandrum</i>	<i>S. annuum</i>
<i>A. septentrionale</i>	<i>Moehringia trinervia</i>	<i>S. album</i>
<i>Polypodium vulgare</i>	<i>Arenaria serpyllifol.</i>	<i>S. acre</i>
<i>Ophioglossum vulg.</i>	<i>Scleranthus annuus</i>	<i>Rubus saxatilis</i>
<i>Botrychium Lunaria</i>	<i>Viscaria vulgaris</i>	<i>Fragaria vesca</i>
<i>Allium oleraceum</i>	<i>Silene nutans</i>	<i>Potentilla argentea</i>
<i>A. Schoenoprasum</i>	<i>Dianthus deltoides</i>	<i>P. verna</i>
<i>Majanthemum bifol.</i>	<i>Anemone Hepatica</i>	<i>P. erecta</i>
<i>Polygonatum odorat.</i>	<i>A. nemorosa</i>	<i>P. reptans</i>
<i>Convallaria majalis</i>	<i>Ranunculus auricom.</i>	<i>Geum urbanum</i>
<i>Paris quadrifolia</i>	<i>R. acris</i>	<i>G. rivale</i>
<i>Orchis sambucina</i>	<i>R. polyanthemus</i>	<i>Filipendula Ulmaria</i>
<i>O. maculata</i>	<i>R. bulbosus</i>	<i>F. hexapetala</i>
<i>Platanthera bifolia</i>	<i>Cardamine hirsuta</i>	<i>Agrimonia Eupatoria</i>

¹⁾ Abgesehen von Kumlinge und Brändö.

<i>Trifolium repens</i>	<i>Carum carvi</i>	<i>M. silvaticum</i>
<i>Tr. arvense</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>	<i>Euphrasia officinalis</i>
<i>Tr. pratense</i>	<i>Angelica silvestris</i>	coll.
<i>Tr. medium</i>	<i>Heracleum sibiricum</i>	<i>Rhinanthus minor</i>
<i>Vicia tetrasperma</i>	<i>Laserpitium latifol.</i>	<i>Plantago media</i>
<i>V. Cracca</i>	<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Pl. lanceolata</i>
<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Primula veris</i>	<i>Galium Aparine</i>
<i>L. vernus</i>	<i>Pr. farinosa</i>	<i>G. uliginosum</i>
<i>Geranium sanguin.</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>	<i>G. boreale</i>
<i>G. silvaticum</i>	<i>Trientalis europaea</i>	<i>G. verum</i>
<i>G. Robertianum</i>	<i>Gentiana *suecica</i>	<i>Valeriana officinalis</i>
<i>Linum catharticum</i>	<i>Cynanchum Vincet.</i>	<i>Campanula Trachel.</i>
<i>Polygala vulgaris</i>	<i>Myosotis arvensis</i>	<i>C. rotundifolia</i>
<i>P. amarella</i>	<i>M. collina</i>	<i>C. persicifolia</i>
<i>Hypericum quadrang.</i>	<i>M. micrantha</i>	<i>Erigeron acris</i>
<i>H. perforatum</i>	<i>Prunella vulgaris</i>	<i>Antennaria dioica</i>
<i>Helianthemum Chamaecistus</i>	<i>Clinopodium vulgare</i>	<i>Achillea Millefolium</i>
<i>Viola Riviniana</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>	<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i>
<i>V. canina</i>	<i>Veronica serpyllifol.</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Viola tricolor</i>	<i>V. arvensis</i>	<i>Carlina vulgaris</i>
<i>Chamaenerium angustifolium</i>	<i>V. verna</i>	<i>Cirsium palustre</i>
<i>Sanicula europaea</i>	<i>V. Chamaedrys</i>	<i>Centaurea Jacea</i>
<i>Anthriscus silvestris</i>	<i>V. officinalis</i>	<i>Hieracium Pilosella</i>
	<i>Melampyrum cristat.</i>	
	<i>M. pratense</i>	

„Südliches Åland.“

Von den 320 Arten des „Westlichen Åland“ kommen die unten aufgezählten 44, dort mehr oder weniger verbreiteten Arten jenseits der Föglö-Föhrde nicht vor und werden also im „Südlichen Archipel“ (Föglö, Sottunga und Kökar) vermisst. Besonders bemerkenswert sind die mit einem Stern versehenen, die im Westlichen Åland eine weitere Verbreitung besitzen und teilweise in allen Kirchspielen vorkommen; ein (L) gibt an, dass die Art in Lemland (dem westlichen Nachbarkirchspiel von Föglö) vorkommt ¹⁾.

<i>Alnus incana</i>	* <i>Phleum Boehmeri</i>	<i>Gagea lutea</i> (L)
* <i>Ulmus scabra</i> (L)	<i>Carex ornithopus</i> (L)	<i>G. minima</i>
<i>Rosa tomentosa</i>	* <i>C. hirta</i> (L)	<i>Fritillaria Meleagris</i>
		(L)

¹⁾ Wegen *Alnus incana* und *Alchemilla obtusa* siehe S. 49.

<i>Cypripedium calceol.</i>	<i>A. acutidens</i>	* <i>Athamantha Liba-</i>
<i>Ophrys muscifera</i>	<i>A. obtusa</i> (L)	<i>notis</i> (L)
<i>Herminium monorch.</i>	<i>Agrimonia odorat.</i> (L)	<i>Androsace septentr.</i>
* <i>Coeloglossum viri-</i>	* <i>Medicago lupul.</i> (L)	* <i>Stachys silvatica</i> (L)
<i>de</i> (L)	* <i>Anthyllis Vulnera-</i>	<i>Lathraea squama-</i>
<i>Epipactis palustris</i>	<i>ria</i> (L)	<i>ria</i> (L)
(L)	<i>Vicia lathyroides</i> (L)	<i>Campanula latifolia,</i>
<i>E. latifolia</i>	<i>Lathyrus silvestris</i>	(L)
<i>Stellaria Holostea</i>	<i>Geranium dissectum</i>	* <i>Cirsium heterophyl-</i>
* <i>Anemone ranuncu-</i>	(L)	<i>lum</i> (L)
<i>loides</i> (L)	<i>G. columbinum</i>	<i>Centaurea Scabiosa</i>
* <i>Sedum sexang.</i> (L)	<i>Mercurialis perennis</i>	<i>Hypochaeris macu-</i>
<i>S. rupestre</i>	(L)	<i>lata</i> (L)
* <i>Fragaria viridis</i> (L)	<i>Viola rupestris</i> (L)	<i>Crepis praemorsa</i> (L)
<i>Potentilla minor</i> (L)	<i>V. stagnina</i> (L)	* <i>Cr. paludosa</i> (L)
<i>Alchemilla acutang.</i>		

Folgende 19 Arten kommen wohl jenseits der Föglö-Föhrde, in Föglö, aber nicht jenseits des Delet und der Kökar-Föhrde vor, fehlen also in Sottunga und Kökar.

<i>Taxus baccata</i>	<i>Selaginella ciliata</i>	<i>Alchemilla plicata</i>
<i>Cotoneaster integerr.</i>	<i>Orchis incarnata</i>	<i>A. alpestris</i>
<i>Sorbus suecica</i>	<i>O. *cruenta</i>	<i>Trifolium montanum</i>
—	<i>Neottia nidus avis</i>	<i>Lathyrus niger</i>
<i>Brachypodium silvat.</i>	<i>Ranunculus cassubi-</i>	<i>Asperula odorata</i>
<i>Carex digitata</i>	<i>cus</i>	<i>Adoxa Moschatellina</i>
<i>Carex caryophyllea</i>	<i>R. Ficaria</i>	<i>Campanula glomer.</i>

Die folgenden Arten finden sich auch jenseits des Delet, in Sottunga, aber nicht jenseits der Kökar-Föhrde, in Kökar.

<i>Quercus robur</i>	<i>Poa compressa</i>	<i>Alchemilla pubescens</i>
<i>Sorbus fennica</i>		<i>Alchemilla pastoralis</i>
<i>Mespilus calycina</i>	<i>Polygonum viviparum</i>	<i>Glechoma hederacea</i>
<i>Hippophaës rhamn.</i>	<i>Myosurus minimus</i>	<i>Calamintha Acinos</i>
	<i>Saxifraga granulata</i>	<i>Melampyrum nemor.</i>

Jenseits der Kökar-Föhrde, in Kökar, aber nicht jenseits des Delet, in Sottunga, sind die folgenden aufgezeichnet.

<i>Acer platanoides</i>	<i>Corallorrhiza Neottia</i>	<i>Vicia sepium</i>
—	<i>Actaea spicata</i>	<i>Lathyrus palustris</i>
	<i>Corydalis solida</i>	<i>Geranium molle</i>
<i>Carex dioica</i>	<i>Dentaria bulbifera</i>	<i>Oxalis Acetosella</i>
<i>C. glauca</i>	<i>Alchemilla subcren.</i>	<i>Pinguicula vulgaris</i>
	<i>Vicia silvatica</i>	<i>Solidago virgaurea</i>

Die folgenden Arten hinwieder gehen in den südlichen Archipel, nach Sottunga oder Kökar oder nach beiden Gebieten hinaus, aber mit Überspringung von Föglö (die eingeklammerten Angaben bezeichnen das Vorkommen):

<i>Tilia cordata</i> (K)	<i>Gymnadenia conopsea</i> (Sot. K)	<i>Gentiana uliginosa</i> (Sot.)
<i>Brachypodium pinnatum</i> (K)	<i>Cephalanthera longifolia</i> (K)	<i>Ajuga pyramidalis</i> (Sot.)
<i>Carex Hornschuchiana</i> (Sot.)	<i>Cerastium glutinosum</i> (Sot.)	<i>Veronica spicata</i> (K)
	<i>Lathyrus montanus</i> (K)	<i>Succisa pratensis</i> (K)
<i>Allium ursinum</i> (K)		<i>Knautia arvensis</i> (Sot. K)
<i>Polygonatum multiflorum</i> (Sot. K)	<i>Viola mirabilis</i> (K)	<i>Arctium nemorosum</i> (K)
<i>Orchis mascula</i> (K)	<i>Epilobium montanum</i> (Sot.)	

Bei der Durchsicht der obigen Verzeichnisse ist zu beachten, dass der Südliche Archipel nur vier im Westlichen Åland nicht angetroffene Arten zählt: *Rubus pruinosis* und *Corydalis intermedia* (Föglö), *Tilia cordata* und *Succisa pratensis* (Kökar).

„Östliches Åland.“

Die unten genannten 38 im „Westlichen Åland“ mehr oder weniger verbreiteten Arten werden jenseits des Färjsundet und Ödkarbyviken, daher in Sund und Saltvik, vermisst ¹⁾.

<i>Alnus incana</i>	<i>Brachypodium silvat.</i>	<i>C. Hornschuchiana</i>
<i>Mespilus monogyna</i>	<i>Triticum caninum</i>	
	<i>Carex ornithopus</i>	<i>Selaginella ciliata</i>

¹⁾ Wegen *Alnus incana* und *Alchemilla obtusa* siehe S. 49.

<i>Allium ursinum</i>	<i>Cerastium glutinos.</i>	<i>Androsace septentr.</i>
<i>Fritillaria Meleagris</i>	<i>Sedum rupestre</i>	<i>Ajuga pyramidalis</i>
<i>Cypripedium calceol.</i>	<i>Potentilla minor</i>	<i>Linaria vulgaris</i>
<i>Ophrys muscifera</i>	<i>Alchemilla acutang.</i>	<i>Veronica longifolia</i>
<i>Orchis mascula</i>	<i>A. acutidens</i>	<i>Campanula latifolia</i>
<i>Herminium monorch.</i>	<i>A. obtusa</i>	<i>Arctium nemorosum</i>
<i>Gymnadenia conopsea</i>	<i>Agrimonia odorata</i>	<i>Cirsium heterophyll.</i>
<i>Cephalanthera longif.</i>	<i>Geranium columbin.</i>	<i>Centaurea Scabiosa</i>
<i>Epipactis palustris</i>	<i>Mercurialis perennis</i>	<i>Crepis praemorsa</i>
<i>Stellaria Holostea</i>	<i>Hypericum hirsutum</i>	<i>Cr. paludosa</i>
	<i>Viola rupestris</i>	

Die Zahl ist recht bedeutend, zumal in Anbetracht dessen, dass das Land im Osten des Ödkarbyviken und Färjsundet nur eine einzige im „Westlichen Åland“ nicht vorkommende Art (*Tilia cordata*) aufweist. — Hinzuzufügen ist, dass eine ganze Anzahl westlich vom Ödkarbyviken und Färjsundet häufig vorkommender Arten östlich von diesen Buchten nur spärlich auftreten und entweder in Saltvik oder in Sund fehlen. Solche sind:

<i>Taxus baccata</i>	<i>Polygonatum multiflor.</i>	<i>G. lucidum</i>
<i>Quercus robur</i>	<i>Platanthera montana</i>	<i>Viola mirabilis</i>
<i>Ribes nigrum</i>	<i>Corallorrhiza Neottia</i>	<i>V. stagnina</i>
<i>Rhamnus Frangula</i>	<i>Melandrium silvestre</i>	<i>Epilobium montanum</i>
—	<i>Anemone ranuncul.</i>	<i>Gentiana uliginosa</i>
<i>Phleum Boehmeri</i>	<i>Draba incana</i>	<i>G. *lingulata</i>
<i>Molinia coerulea</i>	<i>Sedum sexangulare</i>	<i>Euphrasia tenuis</i>
<i>Brachypodium pinnat.</i>	<i>Alchemilla plicata</i>	<i>Lathraea squamaria</i>
—	<i>A. filicaulis</i>	<i>Campanula glomerata</i>
<i>Gagea lutea</i>	<i>A. alpestris</i>	<i>Artemisia campestris</i>
	<i>Lathyrus palustris</i>	<i>Hypochaeris maculata</i>
	<i>Geranium dissectum</i>	

Vårdö.

Östlich von der Vargata-Föhrde erleidet die Flora weiter eine starke Verarmung. So fehlen von den Arten des „Östlichen Åland“ folgende 51 in Vårdö:

<i>Taxus baccata</i>	<i>Phleum Boehmeri</i>	<i>Gagea lutea</i>
<i>Sorbus suecica</i>	<i>Avena pratensis</i>	<i>G. minima</i>
<i>Rosa tomentosa</i>	<i>Brachypodium pinn.</i>	<i>Orchis incarnata</i>
<i>Prunus spinosa</i>	<i>Carex flava</i>	<i>G. *cruenta</i>
<i>Tilia cordata</i>	<i>C. hirta</i>	<i>Coeloglossum viride</i>
—	—	<i>Epipactis latifolia</i>

<i>Neottia nidus avis</i>	<i>A. subrenata</i>	<i>Stachys silvatica</i>
<i>Corallorrhiza Neottia</i>	<i>A. alpestris</i>	<i>Calamintha Acinos</i>
<i>Actaea spicata</i>	<i>Vicia lathyroides</i>	<i>Veronica spicata</i>
<i>Anemone ranuncul.</i>	<i>Lathyrus palustris</i>	<i>Lathraea squamaria</i>
<i>Ranunculus Ficaria</i>	<i>L. montanus</i>	<i>Asperula odorata</i>
<i>Corydalis solida</i>	<i>L. niger</i>	<i>Adoxa Moschatellina</i>
<i>Draba muralis</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Dr. incana</i>	<i>G. lucidum</i>	<i>Campanula glomer.</i>
<i>Sedum sexangulare</i>	<i>Viola mirabilis</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
<i>Saxifraga tridactylit.</i>	<i>V. stagnina</i>	<i>Inula salicina</i>
<i>Fragaria viridis</i>	<i>Athamanta Libanot.</i>	<i>Hypochaeris macul.</i>
<i>Alchemilla filicaulis</i>	<i>Gentiana uliginosa</i>	

Hierbei ist zu beachten, dass Vårdö nur zwei für Saltvik und Sund fremde Arten zählt, nämlich die im Verzeichnis S. 78—79 erwähnten *Triticum caninum* und *Veronica longifolia*. — Mit der Flora des „Westlichen Åland“ verglichen, zeigt die von Vårdö also eine Einbusse von 87 Arten.

*

Aus den obigen Verzeichnissen (S. 76, 78) geht hervor, dass die Verringerung der Artenzahl im Süden östlich von der Föglö-Föhrde und weiter im Norden östlich vom Ödkarbyviken nur teilweise und meistens hinsichtlich der seltenen Elemente auf Kosten derselben Arten stattfindet. Dies bestätigt die früher (S. 45) gefällte Äusserung, dass der Grund zu der Abnahme nicht wesentlich in gewissen ostwärts veränderten geographischen Verhältnissen, sondern vielmehr in der gesteigerten Entfernung von einem westlichen Verbreitungszentrum zu suchen ist, welche generell eine Reduktion der Artenzahl herbeiführt, die ihrerseits in ihrem Charakter bis zu einem gewissen Grade durch den Zufall bestimmt wird. Im Hinblick auf die recht bedeutende geographische Verschiedenheit ist es ganz natürlich erschienen, bei der obigen Übersicht einerseits die Wanderung der Vegetation nach Südosten, über die Föglö-Föhrde und dann weiter über das Delet bzw. die Kökar-Föhrde, und andererseits über Färjsundet und Ödkarbyviken und weiter weg über die Var-gata-Föhrde getrennt zu betrachten. — Indes dürfte eine

vergleichende Prüfung der qualitativen Art der Reduktion im Norden und Süden am Platz sein.

Von den Arten, die im Süden östlich von der Föglö-Föhrde und im Norden östlich von Ödkarbyviken und Färjsundet aufhören, sind folgende 23 gemeinsam:

<i>Alnus incana</i>	<i>Stellaria Holostea</i>	<i>Viola rupestris</i>
<i>Carex ornithopus</i>	<i>Sedum rupestre</i>	<i>Androsace septentrio-</i> <i>nale</i>
<i>Fritillaria Meleagris</i>	<i>Potentilla minor</i>	<i>Campanula latifolia</i>
<i>Cypripedium calceolus</i>	<i>Alchemilla acutangula</i>	<i>Cirsium heterophyllum</i>
<i>Ophrys muscifera</i>	<i>A. acutidens</i>	<i>Centaurea Scabiosa</i>
<i>Herminium Monorchis</i>	<i>A. obtusa</i>	<i>Crepis praemorsa</i>
<i>Epipactis palustris</i>	<i>Agrimonia odorata</i>	<i>Cr. paludosa</i>
	<i>Geranium columbinum</i>	
	<i>Mercurialis perennis</i>	

Östlich von der Föglö-Föhrde, aber nicht östlich von Ödkarbyviken und Färjsundet hören auf:

<i>Ulmus scabra</i>	<i>Coeloglossum viride</i>	<i>Vicia lathyroides</i>
<i>Rosa tomentosa</i>	<i>Epipactis latifolia</i>	<i>Lathyrus silvestris</i>
<i>Phleum Boehmeri</i>	<i>Anemone ranunculoides</i>	<i>Geranium dissectum</i>
<i>Carex hirta</i>	<i>Sedum sexangulare</i>	<i>Viola stagnina</i>
<i>Gagea lutea</i>	<i>Fragaria viridis</i>	<i>Athamantha Libanotis</i>
<i>G. minima</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Stachys silvatica</i>
	<i>Anthyllis Vulneraria</i>	<i>Lathraea squamaria</i>
		<i>Hypochaeris maculata</i>

Östlich von Ödkarbyviken und Färjsundet, aber nicht östlich von der Föglö-Föhrde hören auf:

<i>Mespilus monogyna</i>	<i>Selaginella ciliata</i>	<i>Hypericum hirsutum</i>
<i>Rubus prinosus</i>	<i>Allium ursinum</i>	<i>Ajuga pyramidalis</i>
<i>Brachypodium silvaticum</i>	<i>Orchis mascula</i>	<i>Linaria vulgaris</i>
<i>Triticum caninum</i> (tritt wieder in Vårdö auf)	<i>Gymnadenia conopsea</i>	<i>Veronica longifolia</i>
<i>Carex Hornschuchiana</i>	<i>Cephalanthera longifolia</i>	(tritt wieder in Vårdö auf)
	<i>Cerastium glutinosum</i>	<i>Succisa pratensis</i>
	<i>Corydalis intermedia</i>	<i>Arctium nemorosum</i>

Ferner ist es angebracht, die Artenverluste für die am weitesten im Osten gelegenen Kirchspiele Vårdö und Sottunga, die beide die gleiche Anzahl Arten aufweisen (234), qualitativ miteinander zu vergleichen.

Sowohl in Vårdö als in Sottunga fehlen folgende 71 Arten:

<i>Taxus baccata</i>	<i>Cephalanthera longifol.</i>	<i>Geranium dissectum</i>
<i>Alnus incana</i>	<i>Epipactis palustris</i>	<i>G. columbinum</i>
<i>Sorbus suecica</i>	<i>E. latifolia</i>	<i>Mercurialis perennis</i>
<i>Rubus pruinosis</i>	<i>Neottia nidus avis</i>	<i>Viola mirabilis</i>
<i>Rosa tomentosa</i>	<i>Corallorrhiza Neottia</i>	<i>V. rupestris</i>
<i>Tilia cordata</i>	<i>Stellaria Holostea</i>	<i>V. stagnina</i>
—	<i>Actaea spicata</i>	<i>Athamantia Libanotis</i>
<i>Phleum Boehmeri</i>	<i>Anemone ranunculoid.</i>	<i>Androsace septentrion.</i>
<i>Brachypodium pinnat.</i>	<i>Ranunculus Ficaria</i>	<i>Stachys silvatica</i>
<i>Br. silvaticum</i>	<i>Corydalis intermedia</i>	<i>Veronica spicata</i>
<i>Carex ornithopus</i>	<i>C. solida</i>	<i>Lathraea squamaria</i>
<i>C. hirta</i>	<i>Sedum sexangulare</i>	<i>Asperula odorata</i>
—	<i>S. rupestre</i>	<i>Adoxa Moschatellina</i>
<i>Selaginella ciliata</i>	<i>Fragaria viridis</i>	<i>Succisa pratensis</i>
<i>Gagea lutea</i>	<i>Potentilla minor</i>	<i>Campanula glomerata</i>
<i>G. minima</i>	<i>Alchemilla acutangula</i>	<i>C. latifolia</i>
<i>Allium ursinum</i>	<i>A. subcrenata</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
<i>Fritillaria Meleagris</i>	<i>A. alpestris</i>	<i>Arctium nemorosum</i>
<i>Cypripedium calceolus</i>	<i>A. acutidens</i>	<i>Cirsium heterophyllum</i>
<i>Ophrys muscifera</i>	<i>A. obtusa</i>	<i>Centaurea Scabiosa</i>
<i>Orchis mascula</i>	<i>Agrimonia odorata</i>	<i>Hypochaeris maculata</i>
<i>O. incarnata</i>	<i>Vicia lathyroides</i>	<i>Crepis praemorsa</i>
<i>O. *cruenta</i>	<i>Lathyrus palustris</i>	<i>Cr. paludosa</i>
<i>Herminium Monorchis</i>	<i>L. montanus</i>	
<i>Coeloglossum viride</i>	<i>L. niger</i>	

In Sottunga, aber nicht in Vårdö fehlen:

<i>Ulmus scabra</i>	<i>C. glauca</i>	<i>Anthyllis Vulneraria</i>
<i>Cotoneaster integerr.</i>	—	<i>Vicia silvatica</i>
<i>Acer platanoides</i>	<i>Ranunculus cassubicus</i>	<i>V. sepium</i>
—	<i>Dentaria bulbifera</i>	<i>Lathyrus silvestris</i>
<i>Carex dioica</i>	<i>Alchemilla plicata</i>	<i>Geranium molle</i>
<i>C. digitata</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Oxalis Acetosella</i>
<i>C. caryophylla</i>	<i>Trifolium montanum</i>	<i>Pinguicula vulgaris</i>

In Vårdö, aber nicht in Sottunga fehlen:

<i>Mespilus monogyna</i>	<i>Gymnadenia conopsea</i>	<i>Hypericum hirsutum</i>
<i>Prunus spinosa</i>	<i>Cerastium glutinosum</i>	<i>Gentiana uliginosa</i>
—	<i>Draba muralis</i>	<i>Ajuga pyramidalis</i>
<i>Avena pratensis</i>	<i>Dr. incana</i>	<i>Calamintha Acinos</i>
<i>Carex flava</i>	<i>Saxifraga tridactylites</i>	<i>Linaria vulgaris</i>
<i>C. Hornschuchiana</i>	<i>Alchemilla filicaulis</i>	<i>Knautia arvensis</i>
—	<i>Geranium lucidum</i>	<i>Inula salicina</i>

Auf den vorhergehenden Seiten ist die Verarmung der Flora nach Osten zu auf Åland geschildert worden. Man fragt sich nun: Gibt es eine bestimmte Kategorie von Arten, die besonders von dieser Reduktion des Artenreichtums betroffen worden sind oder greift dieselbe sozusagen planlos um sich? Es wurde bereits hervorgehoben

(S. 43), dass die Reduktion nicht wesentlich durch ostwärts veränderte klimatische oder Bodenverhältnisse bedingt sein kann. Die Verluste nach Osten zu werden also nicht oder wenigstens nicht direkt unter den in dieser Hinsicht empfindlichen Arten zu suchen sein. — Vielmehr lässt ein Blick auf die Verzeichnisse S. 76, 78 über die Artenverluste beim Überschreiten der bedeutenden Vegetationsgrenzen, Föglö-Föhrde im Süden, Färjsundet und Ödkarbyviken im Norden, erkennen, dass in sehr hohem Grade besonders die seltenen Arten der Landschaft nach Osten zu abnehmen. Es ist ja heikel, eine Kategorie „seltene“ Arten aufzustellen, da die Grenzen dieses Begriffes immer schwer zu ziehen sind und willkürlich ausfallen werden. In meinen Laubwiesenstudien habe ich unter dieser Benennung mit näherer Motivierung (S. 47) 42 Arten aufgenommen; die Zahl der Fundplätze beläuft sich nur bei wenigen von ihnen auf 10. Es scheinen mir gute Gründe vorzuliegen, unter dieser Rubrik die betreffenden Arten beizubehalten. Erneute Untersuchungen haben allerdings für manche von ihnen die Zahl der Fundplätze vermehrt; doch ist der relative Frequenzunterschied zwischen ihnen und den übrigen äländischen Arten nicht dadurch verschoben worden. Diese „seltenen“ Arten sind die folgenden (Palmgren S. 47—54):

<i>Alnus incana</i>	<i>Herminium Monorch.</i>	<i>Geranium dissectum</i>
<i>Rubus pruinosis</i>	<i>Cephalanthera longif.</i>	<i>G. columbinum</i>
<i>Rosa tomentosa</i>	<i>Epipactis palustris</i>	<i>Mercurialis perennis</i>
<i>Tilia cordata</i>	<i>E. latifolia</i>	<i>Hypericum hirsutum</i>
	<i>Stellaria Holostea</i>	<i>Viola rupestris</i>
<i>Phleum Boehmeri</i>	<i>Cerastium glutinos.</i>	<i>V. stagnina</i>
<i>Brachypodium pinnat.</i>	<i>Corydalis intermedia</i>	<i>Athamantha Libanot.</i>
<i>Br. silvaticum</i>	<i>Sedum rupestre</i>	<i>Androsace septentr.</i>
<i>Carex ornithopus</i>	<i>Potentilla minor</i>	<i>Ajuga pyramidalis</i>
	<i>Alchemilla obtusa</i>	<i>Lathraea squamaria</i>
<i>Allium ursinum</i>	<i>Agrimonia odorata</i>	<i>Asperula odorata</i>
<i>Fritillaria Meleagris</i>	<i>Vicia lathyroides</i>	<i>Succisa pratensis</i>
<i>Cypripedium calceol.</i>	<i>Lathyrus silvestris</i>	<i>Campanula latifolia</i>
<i>Ophrys muscifera</i>	<i>L. montanus</i>	<i>Crepis praemorsa</i>
<i>Orchis mascula</i>	<i>L. niger</i>	

Wie hat die Reduktion diese „seltenen“ Arten betroffen?

Im Süden haben 44 von den Arten des „Westlichen Åland“ (S. 76 aufgezählt) die Föglö-Föhrde nicht überschritten, haben also Föglö, Sottunga und Kökar nicht erreicht. Von diesen gehören 27, somit nicht weniger als 61 $\frac{0}{0}$, gerade unserer Kategorie „seltener“ Arten an, nämlich:

<i>Alnus incana</i> ¹⁾	<i>Herminium Monorchis</i>	<i>Geranium dissectum</i>
<i>Rosa tomentosa</i>	<i>Epipactis palustris</i>	<i>G. columbinum</i>
—	<i>E. latifolia</i>	<i>Mercurialis perennis</i>
<i>Phleum Boehmeri</i>	<i>Stellaria Holostea</i>	<i>Viola rupestris</i>
<i>Carex ornithopus</i>	<i>Sedum rupestre</i>	<i>V. stagnina</i>
—	<i>Potentilla minor</i>	<i>Athamantia Libanotis</i>
<i>Fritillaria Meleagris</i>	<i>Alchemilla obtusa</i> ¹⁾	<i>Androsace septentrion.</i>
<i>Cypripedium calceolus</i>	<i>Agrimonia odorata</i>	<i>Lathraea squamaria</i>
<i>Ophrys muscifera</i>	<i>Vicia lathyroides</i>	<i>Campanula latifolia</i>
	<i>Lathyrus silvestris</i>	<i>Crepis praemorsa</i>

Von den übrigen 17 sind mehrere weniger häufige und (für Finnland) teilweise spezifisch åländische Arten: *Ulmus scabra*, *Carex hirta*, *Anemone ranunculoides*, *Sedum sexangulare*, *Fragaria viridis*, *Anthyllis vulneraria*, *Centaurea Scabiosa*. Nur die folgenden gehören zu den häufiger vorkommenden: *Gagea lutea*, *Coeloglossum viride*, *Alchemilla acutangula*, *Medicago lupulina*, *Stachys silvatica*, *Cirsium heterophyllum*, *Hypochaeris maculata* und *Crepis paludosa*.

Der erste grosse Artenverlust, der die Flora auf ihrer Wanderung nach Osten betroffen hat, ist also in erster Linie ihren selteneren Elementen zuteil geworden.

Ungefähr ebenso gross wie beim Überschreiten der ersten pflanzengeographischen Grenze im Süden (Föglö-Föhrde) ist der Verlust der Flora bei der Durchquerung der nördlichen Fortsetzung der genannten Grenzlinie, des Färjsundet und Ödkarbyviken. Die Einbusse beträgt hier 38 Arten (S. 78 aufgezählt). Auf die Kategorie der seltenen

¹⁾ Wegen *Alnus incana* und *Alchemilla obtusa* siehe S. 49.

kommen hiervon 25, also 65 $\frac{0}{0}$, gegen 61 $\frac{0}{0}$ im vorhergehenden Fall; die Arten sind:

<i>Alnus incana</i> ¹⁾	<i>Orchis mascula</i>	<i>Geranium columbinum</i>
	<i>Herminium Monorchis</i>	<i>Mercurialis perennis</i>
<i>Brachypodium silvatic.</i>	<i>Cephalanthera longif.</i>	<i>Hypericum hirsutum</i>
<i>Carex ornithopus</i>	<i>Epipactis palustris</i>	<i>Viola rupestris</i>
	<i>Stellaria Holostea</i>	<i>Androsace septentrion.</i>
	<i>Cerastium glutinosum</i>	<i>Ajuga pyramidalisa</i>
<i>Allium ursinum</i>	<i>Sedum rupestre</i>	<i>Campanula latifoli</i>
<i>Fritillaria Meleagris</i>	<i>Potentilla minor</i>	<i>Crepis praemorsa</i>
<i>Cypripedium calceolus</i>	<i>Alchemilla obtusa</i> ¹⁾	
<i>Ophrys muscifera</i>	<i>Agrimonia odorata</i>	

Von den übrigen 13 Arten sind einige recht selten, wie *Mespilus monogyna*, *Carex Hornschuchiana*, *Selaginella ciliata*, *Gymnadenia conopsea*, *Arctium nemorosum*, *Centaurea Scabiosa*, *Crepis paludosa*. Häufiger sind nur *Triticum caninum*, *Alchemilla acutangula*, *Linaria vulgaris*, *Veronica longifolia*, *Cirsium heterophyllum*.

Auch hier trifft also der erste Verlust vorwiegend die „seltenen“ Arten. Die Verhältnisse sind mithin beim Überschreiten dieser ersten, im Norden und Süden hinführenden pflanzengeographischen Grenze im ganzen Åland bemerkenswert übereinstimmend.

Wie stellen sich die Artenverluste weiter nach Osten hinsichtlich der Artenfrequenz? Wir halten uns an die pflanzengeographischen Grenzlinien Vargata-Föhrde, Delet und Kökar.

Von den seltenen Arten haben 15 das „Südliche Åland“ und 14²⁾ das „Östliche Åland“ erreicht. — Von

¹⁾ Wegen *Alnus incana* und *Alchemilla obtusa* siehe S. 49.

²⁾ Im Südlichen Åland:

<i>Rubus pruinusus</i>	<i>Allium ursinum</i>	<i>L. niger</i>
<i>Tilia cordata</i>	<i>Orchis mascula</i>	<i>Ajuga pyramidalis</i>
	<i>Cephalanthera longif.</i>	<i>Asperula odorata</i>
<i>Brachypodium pinnat.</i>	<i>Cerastium glutinosum</i>	<i>Succisa pratensis</i>
<i>Br. silvaticum</i>	<i>Corydalis intermedia</i>	<i>Hypericum hirsutum</i>
	<i>Lathyrus montanus</i>	

sowie

den letzteren ist nur eine (*Lathyrus silvestris*) über die Vargata-Föhrde bis nach Vårdö gelangt; andere „seltene“ Arten hat Vårdö nicht aufzuweisen. Der Gesamtverlust für Vårdö im Vergleich mit dem „Östlichen Åland“ ist 51 Arten. Bei diesem Verlust spielen, wie man sieht, die „seltenen“ Arten nur eine untergeordnete Rolle (13 Arten). So nahe Vårdö auch den westlichen, artenreichen Teilen von Åland liegt (der Abstand bis zu dem Archipel von Lemland ist beispielsweise nur 30 km), hat also die Reduktion der Artenzahl bereits tief in das Artenmaterial der Flora überhaupt eingegriffen. Man mustere nur das Verzeichnis S. 79 über die Artenverluste des Kirchspiels im Vergleich mit dem Östlichen Åland (Saltvik, Sund) oder lieber die absoluten Artenverluste in den Tabellen S. 104—113 durch, welche letzteren u. a. enthalten: *Avena pratensis*, *Carex flava*, *Gymnadenia conopsea*, *Corallorrhiza Neottia*, *Actaea spicata*, *Ranunculus Ficaria*, *Draba muralis*, *Dr. incana*, *Saxifraga tridactylites*, *Alchemilla filicaulis*, *A. subcrenata*, *A. alpestris*, *Lathyrus palustris*, *Geranium lucidum*, *Stachys silvatica*, *Veronica spicata*, *Adoxa Moschatellina*, *Knautia arvensis*, *Cirsium heterophyllum*, *Crepis paludosa*. — Im „Südlichen Åland“ haben sich das Delet und die Kökar-Föhrde als pflanzengeographische Grenzlinien ergeben. Von den seltenen Arten sind in Föglö nur 6, in Sottunga 3, in Kökar 6 anzutreffen. In den Artenverlusten dieser Kirchspiele spielen die seltenen Arten also ungefähr dieselbe Rolle; es fehlen in diesen Kirchspielen 36, bzw. 39 und 36 „seltene“ Arten. Gegen die totalen Artenverluste der Kirchspiele (62, 90, 63) gehalten lassen die angeführten Zahlen erkennen, dass die Artenverluste in diesen südöstlichen Schärengieten zwar

im Östlichen Åland:

<i>Rosa tomentosa</i>	<i>Epipactis latifolia</i>	<i>Viola stagnina</i>
<i>Tilia cordata</i>	<i>Vicia lathyroides</i>	<i>Athamantha Libanotis</i>
—	<i>Lathyrus silvestris</i>	<i>Lathraea squamaria</i>
<i>Phleum Boehmeri</i>	<i>Lathyrus montanus</i>	<i>Asperula odorata</i>
<i>Brachypodium pinnat.</i>	<i>L. niger</i>	
—	<i>Geranium dissectum</i>	

vor allem die „seltenen“, aber merkbar auch weniger seltene Arten betroffen haben. Erwähnt seien für Föglö: *Ulmus scabra*, *Polygonatum multiflorum*, *Gymnadenia conopsea*, *Anemone ranunculoides*, *Anthyllis Vulneraria*, *Stachys silvatica*, *Veronica spicata*, *Knautia arvensis*, *Cirsium heterophyllum*, *Hypochaeris maculata*, *Crepis paludosa*; für Sottunga: *Ulmus scabra*, *Cotoneaster integerrima*, *Carex dioica*, *C. digitata*, *C. glauca*, *Corallorrhiza Neottia*, *Actaea spicata*, *Anemone ranunculoides*, *Ranunculus cassubicus*, *R. Ficaria*, *Dentaria bulbifera*, *Alchemilla acutangula*, *A. subcrenata*, *Medicago lupulina*, *Anthyllis vulneraria*, *Vicia silvatica*, *V. sepium*, *Lathyrus palustris*, *Geranium molle*, *Oxalis Acetosella*, *Stachys silvatica*, *Veronica spicata*, *Adoxa Moschatellina*, *Cirsium heterophyllum*, *Hypochaeris maculata*; für Kökar: *Quercus robur*, *Ulmus scabra*, *Cotoneaster integerrima*, *Sorbus fennica*, *Mespilus calycina*, *Rubus pruinosis*, *Hippophaë rhamnoides*, *Poa compressa*, *Carex digitata*, *Polygonum viviparum*, *Anemone ranunculoides*, *Ranunculus cassubicus*, *R. Ficaria*, *Saxifraga granulata*, *Alchemilla pubescens*, *A. pastoralis*, *Medicago lupulina*, *Trifolium montanum*, *Anthyllis Vulneraria*, *Glechoma hederacea*, *Stachys silvatica*, *Calamintha Acinos*, *Melampyrum nemorosum*, *Adoxa Moschatellina*, *Cirsium heterophyllum*, *Hypochaeris maculata*.

Bei der Wanderung der Flora nach Osten auf Åland sind also in erster Linie die „seltenen“ Arten von der Reduktion des Artenreichtums betroffen worden. Eine bedeutende Anzahl dieser seltenen Elemente sind zugleich klimatisch und inbezug auf den Standort anspruchsvolle Arten. Jedoch ist, wie bereits nachgewiesen wurde, das Aufhören oder die Abnahme nach Osten zu schwerlich durch diese Eigenschaft bedingt; die klimatischen, bzw. Standortsverhältnisse haben wohl kaum eine solche schnelle Veränderung in der Natur der Flora herbeiführen können (S. 43). Die Abnahme der seltenen Arten muss vielmehr mit deren spärlichem Vorkommen auch nach Westen zu, sowohl auf Åland wie, wenigstens teilweise, auch in Schweden in direkten Zusammenhang gebracht werden. Die jährlich gebildete Menge

der Verbreitungsmittel muss ja bei diesen Arten immer relativ klein, die Aussichten der gebildeten Verbreitungsmittel, zu einem geeigneten, nicht besetzten Standort zu gelangen, mithin ebenfalls relativ gering und mit zunehmender Entfernung ganz natürlich in entsprechender Proportion stark reduziert sein. Mit diesen Erwägungen lässt sich die ganz unerwartet starke Verminderung der Artenzahl innerhalb der unbedeutenden åländischen Entfernungen gut vereinigen. Es erscheint ganz natürlich, dass die in erster Linie exponierten westlichen Gebiete eine relativ grosse Artenzahl aufweisen müssen; die Verbreitung über diese Landstrecken oder an ihnen vorbei muss einen erheblichen Verlust an den produzierten Verbreitungsmitteln, also stark beschränkte Aussichten besonders für die seltenen Elemente mit sich bringen. Kommt dazu noch eine gewisse Reduktion der Menge geeigneter Standorte, wie in Sund, so muss der Effekt umso bedeutender werden. — Zur Stütze der Richtigkeit des oben ausgesprochenen Gedankens, dass der Grund zu der starken Reduktion der Artenzahl der „seltenen“ Arten nach Osten nicht zunächst in klimatischen oder anderen damit vergleichbaren Verhältnissen liegt, sei noch betont, dass manche dieser „seltenen“ Elemente durchaus nicht überall in den Gegenden mit den Klimaverhältnissen Ålands seltene Elemente darstellen. Man beachte bloss: *Alnus incana*, *Tilia cordata*, *Brachypodium pinnatum*, *Cypripedium calceolus*, *Epipactis latifolia*, *Stellaria Holostea*, *Lathyrus silvestris*, *Mercurialis perennis*, *Viola rupestris*, *V. stagnina*, *Ajuga pyramidalis*, *Asperula odorata*, *Campanula latifolia*. Andererseits haben einige auf Åland recht häufige Arten hier eine ihrer nördlichen Grenzlinien erreicht.

Wegen der Gründe des spärlichen Auftretens der „seltenen“ Arten sei übrigens auf das Kap. X „Sällsynta arter“ (Seltene Arten), S. 605—611 meiner Laubwiesenstudien hingewiesen.

Schliesslich sei hier hervorgehoben, dass ich bei der

Wanderung der Vegetation nach Osten über Åland keineswegs voraussetze, dass diese Wanderung buchstäblich, sozusagen Schritt für Schritt über Åland erfolgt sei. Vielmehr ist es sehr wahrscheinlich, dass manches einzelne Vorkommen sich direkt von einem weiter weg gelegenen Fundplatz als dem nächsten åländischen rekrutiert haben kann. Eine solche Möglichkeit muss ja unter anderm für das der Ostsee exponierte, vom übrigen Åland abgelegene Kökar als sehr wahrscheinlich betrachtet werden. Auf diese Weise sind wohl auch solche isolierte Vorkommnisse wie z. B. *Rubus pruinosus* und *Corydalis intermedia* in Föglö (die einzigen auf Åland), *Orchis mascula* auf Idö in Kökar (nächste åländische Fundorte im westlichen Archipel von Lemland) zu erklären.

Ich habe in diesem Kapitel eine Darstellung der qualitativen Verarmung der Flora nach Osten auf Åland zu geben versucht. Die Darstellung gewährt indes nur ein abgeschwächtes Bild von den wirklichen Verlusten der Vegetation nach Osten zu. Es gibt nämlich manche Art, die zwar über den ganzen oder den grösseren Teil der Landschaft hin repräsentiert ist, aber in manchen Gegenden, und zwar gerade ostwärts, nur an einer vereinzelt isolierten Lokalität auftritt. So gibt z. B. die Tabelle S. 106 für *Carex caryophyllea* eine gleichmässige Verbreitung über das ganze Fasta Åland und dazu über Vårdö und Föglö an. Doch diese scheinbare Gleichmässigkeit erhält einen ganz anderen Wert, wenn man sieht, dass die Art, die auf Fasta Åland keineswegs zu den Seltenheiten gehört, jenseits der Föglö-Föhrde nur an einer einzelnen Lokalität angetroffen worden ist, praktisch genommen also nicht zur Vegetation des „Südlichen Archipels“ zu rechnen ist. Hierfür können viele Beispiele herbeigezogen werden.

Dies gibt uns Veranlassung, zur Vervollständigung des oben gewonnenen Bildes gegen den Hintergrund der wirklichen Frequenz in den verschiedenen Gebieten ergänzungs-

weise noch die ostwärts stattfindende Verarmung der Flora durchzumustern. Wir finden dabei für die unten genannten Arten eine sehr ungleichmässige Verbreitung.

Hier sei noch bemerkt, dass einige der südwestlichen Einwanderer Finnlands (z. B. *Avena pratensis* u. *Carex caryophylllea*), die nach dem östlichen Åland zu abnehmen oder ganz aufhören, im südwestlichen Finnland wieder stellenweise häufiger auftreten. Sehr wahrscheinlich ist, dass diese Arten auf direktem Weg nach der erstgenannten Landschaft gelangt sind.

Cotoneaster integerrima. Ziemlich allgemein verbreitet im Westlichen Åland und in Föglö, nur an ein paar Lokalitäten im Östlichen Åland, ebenso in Vårdö, fehlt in Sottunga und Kökar.

Pyrus Malus. In sämtlichen Gebieten, häufiger aber nur im Westlichen Åland und in Föglö.

Sorbus suecica. Im Westlichen Åland (abgesehen von Jomala) an mehreren Lokalitäten, im übrigen nur an ein paar Lokalitäten im Östlichen Åland und, laut Angabe, an einer vereinzelter Stelle in Föglö.

S. fennica. Häufig sowohl im Westlichen als im Östlichen Åland, Föglö und Vårdö, nur an ein paar Lokalitäten in Sottunga (vielleicht angepflanzt), fehlt in Kökar.

Mespilus monogyna. An mehreren Lokalitäten im Westlichen Åland, ostwärts nur an einer einzelnen Lokalität in jedem der östlichen Gebiete Östliches Åland, Vårdö, Föglö, Sottunga und Kökar aufgezeichnet.

M. calycina. Im Westlichen Åland und in Föglö mehr oder weniger häufig, mit abnehmender Frequenz im Östlichen Åland und in Vårdö, nur an einer einzelnen Lokalität in Sottunga, fehlt in Kökar.

Rubus caesius. Im Westlichen Åland mehr oder weniger häufig, mit stark abnehmender Frequenz im Östlichen Åland und in Föglö, in Sottunga und Kökar nur von je einer Lokalität bekannt.

Acer platanoides. Recht allgemein verbreitet im Westlichen Åland und in Föglö, ostwärts mit sukzessiv abnehmender Frequenz, fehlt in Sottunga.

Rhamnus cathartica. Recht häufig im Westlichen Åland, Föglö und Sottunga. Im Östlichen Åland und in Vårdö mit sukzessiv abnehmender Frequenz, in Kökar selten.

Avena pratensis. Im Westlichen Åland (abgesehen von Hammarland) mehr oder weniger verbreitet, mit sukzessiv abnehmender Frequenz im Östlichen Åland, in Föglö sowie in Sottunga nur 1 Lokalität, häufiger in Kökar (3 Lok.), fehlt in Vårdö.

Sesleria coerulea. Häufig im Westlichen und Östlichen Åland und in Vårdö, mit abnehmender Frequenz in Föglö, Sottunga und Kökar.

Carex dioica. Im Westlichen Åland und in Föglö recht verbreitet, mit stark abnehmender Frequenz im Östlichen Åland und in Vårdö, fehlt in Sottunga, laut Angabe an 1 Lokalität in Kökar.

C. pulicaris. Häufig im Westlichen Åland, nach Osten zu überall sehr selten.

C. digitata. Im Westlichen Åland recht häufig, mit stark abnehmender Frequenz im Östlichen Åland, Vårdö und Föglö, fehlt in Sottunga und Kökar.

C. caryophyllea. Im Westlichen und Östlichen Åland mehr oder weniger häufig, in Vårdö sowie in Föglö nur an 1 Lokalität, fehlt in Sottunga und Kökar.

C. glauca. Im Westlichen Åland recht verbreitet, nach Osten zu dagegen sehr selten mit nur vereinzelt Lokalitäten im Östlichen Åland, Vårdö, Föglö, Kökar, fehlt in Sottunga.

C. capillaris. Häufig im Westlichen Åland, mit stark abnehmender Frequenz im Östlichen Åland, Vårdö, Föglö und Sottunga, in Kökar sehr selten.

Polygonatum multiflorum. Im Westlichen Åland an mehreren Lokalitäten (im Archipel von Lemland recht häufig), im Östlichen Åland sehr selten, fehlt in Föglö, dagegen an einigen Lokalitäten in Sottunga, Kökar und Vårdö.

Platanthera montana. Recht verbreitet im Westlichen Åland, Föglö, Sottunga und Kökar, mit stark abnehmender Frequenz im Östlichen Åland und in Vårdö.

Melandrium silvestre. Mehr oder weniger verbreitet im

Westlichen Åland, Föglö, Sottunga und Kökar, im Östlichen Åland nur an wenigen Lokalitäten, etwas häufiger in Vårdö.

Anemone hepatica. Im grossen ganzen allgemein verbreitet, aber mit abnehmender Frequenz in Föglö und Kökar, nur an einer einzigen Lokalität in Sottunga notiert.

A. nemorosa. Im grossen ganzen allgemein verbreitet, aber in den Schären mit ostwärts sukzessiv und stark abnehmender Frequenz, in Föglö noch recht häufig, aber in Sottunga und Kökar nur an 2, bezw. 1 Lokalität aufgezeichnet.

Ranunculus Ficaria. Im Westlichen und Östlichen Åland an mehreren Lokalitäten, in Föglö nur an 1 Lokalität, fehlt in Vårdö, Sottunga und Kökar.

Corydalis solida. Im Westlichen Åland recht verbreitet, nach Osten zu selten, fehlt in Sottunga.

Draba muralis. Im Westlichen und Östlichen Åland sowie in Föglö recht verbreitet, sehr selten in Sottunga und Kökar, fehlt in Vårdö.

Sedum sexangulare. Im Westlichen Åland (abgesehen von dessen nördlichem Teil) recht verbreitet, im Östlichen Åland sehr selten, fehlt im Südlichen Archipel und in Vårdö.

Potentilla reptans. Im grossen ganzen allgemein verbreitet, doch mit stark abnehmender Frequenz in Föglö, nur an vereinzelter Lokalitäten in Kökar und Sottunga.

Alchemilla pubescens. Im ganzen ziemlich allgemein verbreitet, in Sottunga nur an 1 Lokalität, fehlt in Kökar.

A. pastoralis. Im grossen ganzen ziemlich verbreitet, in Föglö mit stark abnehmender Frequenz, in Sottunga nur an ein paar Lokalitäten, fehlt in Kökar.

A. filicaulis. Im Westlichen Åland und in Föglö an mehreren Lokalitäten, mit stark abnehmender Frequenz im Östlichen Åland, Sottunga und Kökar, nicht notiert in Vårdö.

Lotus corniculatus. Im Westlichen und Östlichen Åland ziemlich allgemein verbreitet (abgesehen vom nordwestlichen Archipel), mit stark abnehmender Frequenz in Vårdö und Föglö, in Sottunga und Kökar nur an 2, bezw. 1 Lokalität.

Vicia silvatica. Im Westlichen Åland und in Föglö recht verbreitet, in den Gebieten nach Osten zu nur an einigen vereinzelter Lokalitäten.

Lathyrus vernus. Im Westlichen und Östlichen Åland sowie in Föglö an zerstreuten Lokalitäten, in Vårdö, Sottunga und Kökar nur an einigen vereinzelt Lokalitäten.

Geranium lucidum. Im Westlichen Åland, Föglö, Sottunga und Kökar an zerstreuten Lokalitäten; im Östlichen Åland laut Angabe an einer vereinzelt Lokalität am Färjsundet, fehlt in Vårdö.

Oxalis Acetosella. Im ganzen Westlichen und Östlichen Åland und in Vårdö allgemein verbreitet, in Föglö und Kökar nur an 2 bzw. 1 Lokalität, fehlt in Sottunga.

Polygala amarella. Im Westlichen Åland allgemein verbreitet, mit stark und sukzessiv abnehmender Frequenz im Östlichen Åland, in Föglö und Sottunga nur an 1 Lokalität, merkwürdigerweise häufig in Kökar.

Helianthemum Chamaecistus. Allgemein verbreitet im ganzen Westlichen und Östlichen Åland, mit abnehmender Frequenz in Vårdö und Kökar, fehlt in Sottunga.

Viola mirabilis. Im Westlichen und Östlichen Åland an zerstreuten Lokalitäten, in Kökar nur an einer einzelnen Stelle, fehlt in Föglö, Sottunga und Vårdö.

Sanicula europaea. Im Westlichen Åland und in Föglö recht verbreitet, im Östlichen Åland und in Vårdö mit stark abnehmender Frequenz, in Sottunga und Kökar nur an je 1 Lokalität.

Laserpitium latifolium. Im Westlichen Åland und in Föglö recht verbreitet, im Östlichen Åland und in Vårdö mit abnehmender Frequenz, in Sottunga und Kökar nur an je 1 Lokalität.

*Gentiana *suecica*. Im ganzen Westlichen und Östlichen Åland recht verbreitet, in Vårdö, Föglö und Sottunga nur an je 1 Lokalität, häufiger in Kökar.

*G. *lingulata*. Im Westlichen Åland, Föglö, Sottunga und Kökar recht verbreitet, im Östlichen Åland sehr selten, in Vårdö hinwieder häufiger.

Glechoma hederacea. Im ganzen Westlichen und Östlichen Åland recht verbreitet, ostwärts mit stark abnehmender Frequenz, fehlt in Kökar.

Calamintha Acinos. Im Westlichen und Östlichen Åland recht verbreitet, in Föglö und Sottunga nur an 2, bzw. 1 Lokalität, fehlt in Vårdö und Kökar.

Veronica spicata. Im Westlichen und Östlichen Åland recht verbreitet, fehlt in Vårdö und im Südlichen Archipel, abgesehen von einem sehr spärlichen Vorkommnis in Kökar.

Melampyrum nemorosum. Im Westlichen und Östlichen Åland recht verbreitet, mit abnehmender Frequenz in Vårdö, Föglö und Sottunga, fehlt in Kökar.

Pinguicula vulgaris. Im Westlichen Åland recht verbreitet, im Östlichen Åland spärlich vorkommend, in Vårdö, Föglö und Kökar nur an einigen vereinzelt Lokalitäten, fehlt in Sottunga.

Plantago media. Im Westlichen und Östlichen Åland und in Vårdö allgemein verbreitet, in Sottunga spärlicher, in Föglö und Kökar nur an 3, bzw. 1 Lokalität.

Adoxa Moschatellina. Hier und da im Westlichen und Östlichen Åland, sonst nur an einer einzelnen Lokalität in Föglö.

Knautia arvensis. An einer grösseren Anzahl Stellen über das ganze Westliche und Östliche Åland, sonst nur an 1 Lokalität in Kökar.

Campanula Trachelium. Im Westlichen und Östlichen Åland sowie in Föglö recht verbreitet, in Vårdö, Sottunga und Kökar selten.

Solidago virgaurea. Auf Fasta Åland, ausser im Nordwesten, recht häufig, in Föglö und Kökar nur an 1 Lokalität, fehlt in Vårdö. Auch nach Westen zu, von einigen wenigen Lokalitäten abgesehen, nicht im Schärenarchipel.

Carlina vulgaris. Im Westlichen und Östlichen Åland sowie in Vårdö recht verbreitet, in Föglö, Sottunga und Kökar nur an ganz vereinzelt Lokalitäten.

Hypochaeris maculata. Im Westlichen Åland recht verbreitet, im Östlichen Åland sehr selten, fehlt sonst.

VI. Die Flora in einigen Gebieten östlich vom Untersuchungsgebiet des Verfassers.

Wir haben im Vorhergehenden eine sukzessive Verarmung der åländischen Flora nach Osten zu gefunden. Ihre Stärke ist mit Bezug auf zwei im Nordwesten und Südosten hingehende pflanzengeographische Grenzlinien festgestellt worden: 1. Ödkarbyviken—Lumparen—Lumparsund—Föglö-Föhrde; 2. Simskåla- und Vargata-Föhrde—Ängessund—Delet—Kökar-Föhrde. Die Verluste ergeben sich aus folgenden, schon früher mitgeteilten Zahlen:

1. Die Kirchspiele westlich von der ersten Grenzlinie zählen 280—299 Arten.

2. Die Kirchspiele zwischen der ersten und zweiten Grenzlinie zählen 269 (Saltvik), 261 (Sund) und 262 (Föglö) Arten.

3. Die Kirchspiele östlich von der zweiten Grenzlinie zählen 234 (Vårdö), 234 (Sottunga) und 241 (Kökar) Arten.

Im Hinblick auf die gefundenen Zahlen muss man a priori eine Verminderung der Artenzahl um ein oder ein paar weitere Dutzend Arten jenseits des Delet (in Kumlinge) und ebenso weiter weg hinter Kumlinge jenseits des Lappvesi (in Brändö) annehmen. Dies unter der Voraussetzung, dass die Standorts- und Bodenverhältnisse in den genannten Kirchspielen wenigstens bis zu einem gewissen Grade als mit denen im Westlichen Åland vergleichbar angesehen werden können, was aus der Untersuchung von Bergroth hervorgehen scheint (doch dürfte der kalkhaltige Boden abnehmen), und dass die Kirchspiele wenigstens der Hauptsache nach ihre Vegetation von Westen her, über Åland, erhalten haben, was als entschieden betrachtet werden muss. Leider kann ich mich für Kumlinge und Brändö nicht auf eigene Beobachtungen stützen, sondern muss mich an die S. 29 erwähnte Untersuchung Bergroths halten. Diese gibt für Kumlinge eine

Artenzahl von 213, für Brändö von 200 an ¹⁾). Also beim Vergleich mit den am nächsten liegenden Vårdö und Sottunga Artenverluste von 21 (= 9 % der Artenzahl der genannten Kirchspiele) bzw. 34 Arten, Summen, welche jedoch unter Berücksichtigung des in der Fussnote Gesagten wohl um 3 bis 4 reduziert werden dürfen. Das Kumlinge von Sottunga und Vårdö trennende Delet bringt also einen Verlust von annähernd derselben (obschon geringerer) Grösse mit sich wie derjenige, der weiter im Westen durch den südwestlichen Arm des Delet bzw. die Vargata- und Simskäla-Föhrde (28 bzw. 27 Arten) verursacht worden ist. Erheblich kleiner ist der durch das Lappvesi bedingte Unterschied zwischen der Flora in Kumlinge und in Brändö (13 Arten = 6 %) — Qualitativ stellen sich die Verschiedenheiten folgendermassen dar:

Von den in Vårdö oder Sottunga (oder in beiden Kirchspielen) vorkommenden Arten fehlen folgende 41 in Kumlinge: die mit * versehenen kommen sowohl in Vårdö

¹⁾ Die Summen sind nicht ganz mit denen für das westlichere Åland vergleichbar, da Bergroth nur die kollektive Art *Alchemilla vulgaris* aufnimmt und für *Rosa* keinen Unterschied zwischen *R. canina* und *R. glauca* gemacht hat; zur Zeit der Bergrothschen Untersuchungen wurde bei uns auch nicht zwischen den beiden *Mespilus*-Arten, *M. monogyna* und *M. calycina*, geschieden. In Anbetracht des spärlichen Vorkommens der *Alchemilla*-Arten in den östlichen Kirchspielen Vårdö, Sottunga und Kökar (vgl. die Tabelle S. 109) und der Aufzeichnung Bergroths (S. 70): „Scheint nicht allgemein verbreitet zu sein, ausser möglicherweise in Klge. Sonst nur hier und da aufgezichnet“, dürfte indes das für *Alchemilla* angeführte Verhalten kaum einen Fehler von mehr als höchstens zwei bis drei Arten einschliessen. Es ist wahrscheinlich, dass sowohl *Rosa canina* als *R. glauca* in Kumlinge und Brändö vorkommt. „*Crataegus monogyna*“ ist nur spärlich auf einer Insel in Kumlinge angetroffen worden; man darf daher annehmen, dass hier bloss die eine der beiden *Mespilus*-Arten vorkommt. Ferner ist noch zu bemerken, dass Bergroth nur *Euphrasia officinalis* aufnimmt; wahrscheinlich kommt wenigstens in Kumlinge auch *E. tenuis* vor. Ebenso hat Bergroth wahrscheinlich nicht zwischen *Epilobium montanum* (das von ihm angeführt wird) und *E. collinum* geschieden, welches letztere jedenfalls häufiger als das erstere sein muss.

als in Sottunga vor (Sot. bezeichnet Vorkommnisse in Sottunga, V in Vårdö).

* <i>Salix nigricans</i>	<i>Cerastium glutinosum</i>	* <i>Lotus corniculatus</i>
<i>Ulmus scabra</i> (V)	(Sot.)	* <i>Vicia tetrasperma</i>
* <i>Rubus caesius</i>	* <i>C. semidecandrum</i>	<i>Lathyrus silvestris</i> (V)
	* <i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Geranium molle</i> (V)
<i>Avena pratensis</i> (Sot.)	* <i>Scleranthus annuus</i>	<i>G. lucidum</i> (Sot.)
* <i>Sesleria coerulea</i>	* <i>Myosurus minimus</i>	* <i>Polygala amarella</i>
* <i>Molinia coerulea</i>	* <i>Draba verna</i>	* <i>Epilobium montanum</i>
* <i>Poa compressa</i>	<i>Dr. muralis</i> (Sot.)	* <i>E. collinum</i>
<i>Carex dioica</i> (V)	* <i>Sedum annuum</i>	<i>Gentiana uligin.</i> (Sot.)
* <i>C. pulicaris</i>	<i>Saxifraga tridact.</i> (Sot.)	<i>Ajuga pyramid.</i> (Sot.)
<i>C. caryophylla</i> (V)	* <i>Potentilla reptans</i>	* <i>Veronica verna</i>
<i>C. glauca</i> (V)	<i>Medicago lupulina</i> (V)	* <i>Melampyrum nemorosum</i>
<i>C. Hornschuch.</i> (Sot.)	<i>Trifolium montan.</i> (V)	<i>Pinguicula vulgaris</i> (V)
* <i>C. capillaris</i>	* <i>Tr. arvense</i>	<i>Knautia arvensis</i> (Sot.)
	<i>Anthyllis Vulnerar.</i> (V)	

Hierzu ist unter dem Hinweis auf das in der Fussnote S. 96 Gesagte zu beachten, dass sowohl Vårdö als Sottunga unter ihren Arten sowohl *R. canina* als *R. glauca* aufweisen, ausserdem *Euphrasia tenuis*, und unter den *Alchemilla*-Arten *A. pubescens* und *A. pastoralis*. In Vårdö kommt dazu *A. plicata* vor; in beiden Kirchspielen tritt *Mespilus calycina*, in Sottunga auch *M. monogyna* auf.

In Kumlinge finden sich folgende, in Vårdö oder Sottunga nicht angetroffenen Arten: *Brachypodium pinnatum*, *Coeloglossum viride*, *Corallorrhiza Neottia*, *Actaea spicata*, *Ranunculus Ficaria*, *Lathyrus palustris*, *Asperula odorata*, *Arctium nemorosum*, *Hypochaeris maculata*.

Ein Vergleich mit jedem der beiden Kirchspiele Vårdö und Sottunga gibt folgendes Resultat:

Von den Arten Vårdös fehlen in Kumlinge folgende:

<i>Salix nigricans</i>	<i>C. capillaris</i>	<i>Tr. arvense</i>
<i>Ulmus scabra</i>	—	<i>Anthyllis Vulneraria</i>
<i>Rubus caesius</i>		<i>Lotus corniculatus</i>
	<i>Cerastium semide-</i>	<i>Vicia tetrasperma</i>
	<i>candrum</i>	<i>Lathyrus silvestris</i>
<i>Sesleria coerulea</i>	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Geranium molle</i>
<i>Molinia coerulea</i>	<i>Scleranthus annuus</i>	<i>Polygala amarella</i>
<i>Poa compressa</i>	<i>Myosurus minimus</i>	<i>Epilobium montanum</i>
<i>Carex dioica</i>	<i>Draba verna</i>	<i>E. collinum</i>
<i>C. pulicaris</i>	<i>Sedum annuum</i>	<i>Veronica verna</i>
<i>C. caryophylla</i>	<i>Potentilla reptans</i>	<i>Melampyrum nemorosum</i>
<i>C. glauca</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Pinguicula vulgaris</i>
	<i>Trifolium montanum</i>	

In Vårdö treten ausserdem *Rosa canina*, *R. glauca*, *Mespilus calycina*, *Alchemilla pubescens*, *A. plicata*, *A. pastoralis* sowie *Euphrasia tenuis* auf.

In Kumlinge, aber nicht in Vårdö, finden sich dagegen folgende 18 Arten: *Prunus spinosa*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex flava*, *Coeloglossum viride*, *Gymnadenia conopsea*, *Corallorrhiza Neottia*, *Actaea spicata*, *Ranunculus Ficaria*, *Draba incana*, *Alchemilla filicaulis*, *Lathyrus palustris*, *Hypelicium hirsutum*, *Calamintha Acinos*, *Linaria vulgaris*, *Asperula odorata*, *Inula salicina*, *Arctium nemorosum*, *Hypochaeris maculata*.

Von den Arten Sottungas fehlen in Kumlinge die folgenden:

<i>Salix nigricans</i>	<i>Cerastium semidecandrum</i>	<i>Vicia tetrasperma</i>
<i>Rubus caesius</i>	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Geranium lucidum</i>
<i>Avena pratensis</i>	<i>Scleranthus annuus</i>	<i>Polygala amarella</i>
<i>Sesleria coerulea</i>	<i>Myosurus minimus</i>	<i>Epilobium montanum</i>
<i>Molinia coerulea</i>	<i>Draba verna</i>	<i>E. collinum</i>
<i>Poa compressa</i>	<i>Dr. muralis</i>	<i>Gentiana uliginosa</i>
<i>Carex pulicaris</i>	<i>Sedum annuum</i>	<i>Ajuga pyramidalis</i>
<i>C. Hornschuchiana</i>	<i>Saxifraga tridactylites</i>	<i>Veronica verna</i>
<i>C. capillaris</i>	<i>Potentilla reptans</i>	<i>Melampyrum nemorosum</i>
<i>Cerastium glutinosum</i>	<i>Trifolium arvense</i>	<i>Knautia arvensis</i>
	<i>Lotus corniculatus</i>	

In Sottunga treten dazu auf *Rosa canina*, *R. glauca*, *Mespilus monogyna* *M. calycina*, *Alchemilla pubescens*, *A. pastoralis* und *Euphrasia tenuis*.

In Kumlinge, aber nicht in Sottunga, kommen dagegen vor: *Cotoneaster integerrima*, *Acer platanoides*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex digitata*, *Coeloglossum viride*, *Corallorrhiza Neottia*, *Actaea spicata*, *Ranunculus cassubicus*, *R. Ficaria*, *Dentaria bulbifera*, *Vicia silvatica*, *V. sepium*, *Lathyrus palustris*, *Oxalis Acetosella*, *Asperula odorata*, *Arctium nemorosum*, *Hypochaeris maculata*.

Ein Vergleich zwischen Kumlinge und Brändö gibt folgendes Resultat:

Von den Arten Kumlinges fehlen folgende 21 in Brändö:

<i>Cotoneaster integerr.</i>	<i>Coeloglossum viride</i>	<i>Helianthemum Cha-</i>
<i>Mespilus „monogyna“</i>	<i>Anemone nemorosa</i>	<i>maecistus</i>
—	<i>Ranunculus cassubicus</i>	<i>Sanicula europaea</i>
<i>Brachypodium pinnat.</i>	<i>Sedum album</i>	<i>Gentiana *suecica</i>
<i>Scirpus pauciflorus</i>	<i>Saxifraga granulata</i>	<i>Calamintha Acinos</i>
<i>Carex digitata</i>	<i>Lathyrus palustris</i>	<i>Plantago media</i>
<i>Luzula campestris</i>	<i>Polygala vulgaris</i>	<i>Asperula odorata</i>
—	<i>Hypericum hirsutum</i>	<i>Carlina vulgaris</i>

Dagegen treten in Brändö, aber nicht in Kumlinge, auf: *Scleranthus annuus*, *Vicia tetrasperma*, *Epilobium collinum* (E. „montanum“), *Veronica verna*, *Melampyrum nemorosum*, *Cirsium heterophyllum*.

Es war mir ursprünglich sehr zweifelhaft erschienen, ob die Untersuchungen Bergroths überhaupt einem Vergleich zwischen der Flora von Kumlinge und Brändö einerseits und des übrigen Ålands andererseits zugrunde gelegt werden könnten. Diese Untersuchungen waren nicht mit der zielbewussten Genauigkeit ausgeführt wie die meinen und auch nicht nach gleichartigen Methoden (vgl. Fussnote S. 29). Die Verhältnisse stellen sich jedoch nunmehr in anderer Beleuchtung dar. Meine Studien haben, wie sich unten zeigen wird, eine Handhabe geliefert, mit der sich der Grad der Vollständigkeit der Bergrothschen Artenlisten recht gut beurteilen lässt. Dies sowohl quantitativ als qualitativ. Eine solche Nachprüfung lässt erkennen, dass Bergroth aller Wahrscheinlichkeit nach einen bedeutenden Grad von Vollständigkeit erreicht hat: Quantitativ hat sich eine sukzessive Reduktion der Artenzahl nach dem Östlichen Åland zu ergeben, die für Vårdö und Sottunga auf die Artenzahl 234 (für beide gleich) lautet. Hiergegen gehalten erscheinen die Zahlen für Kumlinge und Brändö sehr wohl denkbar. Erheblich mehr Arten hätte man für Kumlinge auf keinen Fall, für Brändö überhaupt nicht erwartet. Alles dies unter der Voraussetzung, dass Kumlinge und Brändö wie das übrige Åland ihre Flora von Westen her erhalten haben. Auch qualitativ erscheinen die Artenlisten Bergroths sehr plausibel. So ergibt sich für Kumlinge (im Lichte der Verteilung der Arten auf Åland überhaupt) das Nichtvor-

handensein folgender, in den Nachbarkirchspielen Vårdö oder Sottunga (oder beiden) vorkommenden Arten als durchaus erwartungsgemäss: *Ulmus scabra*, *Rubus caesius*, *Avena pratensis*, *Sesleria coerulea*, *Carex dioica*, *C. pulicaris*, *C. caryophylla*, *C. glauca*, *C. Hornschuchiana*, *Cerastium glutinosum*, *Draba muralis*, *Saxifraga tridactylites*, *Potentilla reptans*, *Medicago lupulina*, *Trifolium montanum*, *Anthyllis Vulneraria*, *Lathyrus silvestris*, *Geranium molle*, *Polygala amarella*, *Ajuga pyramidalis*, *Pinguicula vulgaris*, *Knautia arvensis*. Inbezug auf die folgenden (deren Fehlen übrigens in keiner Weise bemerkenswert ist) dürfte kaum ein Versehen Bergroths anzunehmen sein: *Salix nigricans*, *Molinia coerulea*, *Poa compressa*, *Carex capillaris*, *Lotus corniculatus*, *Vicia tetrasperma*, *Geranium lucidum*, *Sedum annuum*, *Trifolium arvense*, *Melampyrum nemorosum*. Ein gewisses Bedenken erhebt sich nur gegenüber *Arenaria serpyllifolia*, *Scleranthus annuus*, *Cerastium semidecandrum*, *Myosurus minimus*, *Draba verna* und *Veronica verna*. Angesichts des äusserst verschiedenen Vorkommens der vier zuletztgenannten Arten in trocknen und feuchteren Sommern dürfte man für sie die Möglichkeit eines Versehens nicht ausschliessen können, zumal da der erste der beiden Sommer, in dem Bergroth seine Exkursion nach Kumlinge ausführte, sich in seinem ersten Teil durch „beispiellos starke Trockenheit“ auszeichnete, was verursachte, „dass die Pflanzen an allen trockneren Lokalitäten grösstenteils verschmachtet oder gar nicht zur Entwicklung kamen“. Betreffs *Epilobium montanum* (worunter ganz sicher *E. collinum* zu verstehen ist) sagt Bergroth: „Bdö (= Brändö) zieml. häufig — — — — —. Dagegen nicht bemerkt, obwohl sicher übersehen in Klge — — — — —“. Dies ist jedoch kaum so ganz sicher. — Für Brändö erscheinen, mit Kumlinge verglichen, wiederum die folgenden Artenverluste völlig erwartungsgemäss: *Cotoneaster integerrima*, *Mespilus „monogyna“*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex digitata*, *Coeloglossum viride*, *Ranunculus cassubicus*, *Saxifraga granulata*, *Lathyrus palustris*, *Hypericum hirsutum*, *Helianthemum Chamaecistus*, *Sanicula*

europaea, *Gentiana suecica*, *Calamintha Acinos*, *Asperula odorata*. Weniger erwartet, wenn auch keineswegs undenkbar, ist der Verlust von *Scirpus pauciflorus*, *Luzula campestris*, *Anemone nemorosa*, *Sedum album*, *Plantago media* und *Carlina vulgaris*.

Dass der obige Gedankengang berechtigt ist, dürfte nicht in Frage gestellt werden können. Ich möchte auch besonders auf diese Nachprüfung der Bergrothschen Studie hinweisen, denn sie scheint mir ebenfalls von der Bedeutung einer solchen Genauigkeit floristischer Untersuchungen, wie sie von mir angestrebt worden ist, zu zeugen. Ich möchte auch die Gelegenheit benutzen, um mit einer Hindeutung auf diese vergleichende Durchmusterung hervorzuheben, wie wünschenswert es wäre, in unserem Lande neue pflanzengeographische Forschungen über Florengebiete soweit wie möglich anfrüher gemachte anzuknüpfen, aus denen zu Vergleichen erforderliches Material geschöpft werden kann und die bei der Untersuchung des spezifischen Charakters der neudurchforschten Gebiete als Hintergrund dienen können. In dieser Hinsicht ist bei uns viel versäumt worden. Die einzelnen Untersuchungen erscheinen oft zu sehr als zufällige Bruchstücke. Dies hat ihren Wert vermindert, für unsere in mancher Hinsicht genaue und verdienstvolle floristische Literatur vielfach die Möglichkeit verringert, sich zu Ergebnissen von grösserer Tragweite auszukristallisieren. Um von Åland ausgehend in der in Rede stehenden Hinsicht ein Arbeitsprogramm anzudeuten, möchte ich den Botanikern den Archipel von Åbo, die Schären zwischen Kökar und Hangö und von dort nach Osten, die Küstengegend von Åbo nach Norden empfehlen. Bei einer nach einem einheitlichen Plan ausgeführten Untersuchung dieser Gegenden würden sich ganz gewiss Ausgangspunkte zur Beantwortung mancher bedeutungsvollen pflanzengeographischen Fragen, nicht zuletzt derjenigen nach den Wanderungen der Arten und der Vegetation ergeben.

Noch ein Wort über die qualitativen Verluste der Flora in Kumlinge und Brändö. Auf S. 83 wurde hervorgehoben, dass die Artenverluste bei der Reduktion nach Osten zu in erster Linie die „seltenen“ Arten betroffen haben. Beim Überschreiten der ersten Grenzlinie entfallen die Verluste zum erheblichen Teil auf diese Kategorie (S. 84, 85). Schon beim Überschreiten der zweiten Grenzlinie greifen sie dagegen tief auch in die weniger seltenen Elemente ein (S. 85—87). Noch mehr tritt dies beim Überschreiten der dritten und vierten Linie, in Kumlinge und Brändö, hervor. Man fragt sich, wie lange und bis zu welchem Grade diese Reduktion fort dauern wird. Ich habe keine Möglichkeit, sie hier mit einem grösseren Grad von Wahrscheinlichkeit weiter zu verfolgen. Der Åboer Archipel und die Küstengegenden des Eigentlichen Finnland sind mir nicht bekannt, und die einschlägige Literatur ist nicht ausreichend. Ich halte mich aber daran, dass die Stärke der Verminderung in Kumlinge und Brändö beträchtlich abnehmend erscheint. Von den selteneren Arten Ålands ist hier nur noch eine unbedeutende Menge vorhanden; nur die weniger seltenen sind bis hierher gelangt. Die hier vorkommenden Arten haben daher offenbar im grossen ganzen verhältnismässig gute Aussichten, sich weiter zu verbreiten; doch darf die Möglichkeit nicht übersehen werden, dass eine Anzahl westwärts häufigerer Arten hier mit niedrigerer Frequenz und infolgedessen auch mit geringeren Aussichten zu weiterem Vordringen auftreten. Indes, nur generell betrachtet: Wenn die Artenzahl einer Flora bei deren Wanderung bis auf ein gewisses Niveau herabgegangen ist und die übriggebliebenen im wesentlichen in die Kategorie mehr oder weniger häufiger Arten übergegangen sind, dann hat die Flora offenbar grosse Aussichten, ohne nennenswerte weitere Verluste weiter vorzudringen. Voraussetzungen zur Aufhellung dieser Frage scheinen im festländischen Finnland gegeben zu sein.

Die Gestaltung der Flora weiter nach Osten, östlich vom Skiftet, in den Schären des Eigentlichen Finnland und an der Küste des Finnischen Meerbusens soll diesmal nicht verfolgt werden. Nur ein Umstand sei hier, unter dem Hinweis auf die Darstellung in meinen Laubwiesenstudien S. 628—29, präliminär hervorgehoben.

Im südwestlichen Finnland und an den Küsten des Finnischen Meerbusens tritt hier und da, und zwar nicht ganz selten, eine Vegetation auf, die in ihrem äusseren Charakter nahe an die åländischen Laubwiesen erinnert, aber merkbar artenärmer ist. Die Gründe zu dieser verminderten Artenmenge sind wohl zunächst teils in den ostwärts veränderten klimatischen Bedingungen, teils in weniger günstigen Bodenverhältnissen gesucht worden. Gewiss nicht ohne Berechtigung. Ebenso augenscheinlich ist aber, dass dieser Grund wesentlich auch darin gesucht werden muss, dass die Möglichkeiten hierher zu gelangen für die westlichen Arten verringert sind. Was hier angetroffen wird, wären mit anderen Worten nur die Trümmer der åländischen Laubwiesenvegetation. In welchem Grade zu dieser reduzierten Artenzahl auch der Umstand beigetragen hat, dass die für diese anspruchsvollen Laubwiesenarten geeigneten Standorte nach Osten zu viel zerstreuter und meist in begrenzterer Ausdehnung als im westlichen Åland auftreten, ist in meinen oben berührten Studien S. 628—29 angedeutet worden.

Die nähere Behandlung der oben gestellten Frage wird für eine zukünftige Studie aufgespart. Ebenso wird in einer folgenden Studie eine vergleichende Untersuchung (vgl. l. c. S. 610) der Laubwiesenflora bezüglich der Artenzahl sowie der Artzusammensetzung auf beiden Seiten des Åland von Schweden trennenden Ålandsmeeres gegeben werden.

VII. Beilage.

Die Verteilung der die Laubwiesenvegetation bildenden Arten auf Åland.¹⁾

	Lemland	Jomala	Hammarland	Eckerö	Geta	Finström	Salvik	Sund	Vårdö	Föglö	Sottunga	Kökar	Kumlunge	Brändö
<i>Taxus baccata</i>	+	—	+	+	+	(+)	—	(+)	—	+	—	—	—	—
<i>Pinus silvestris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Picea Abies</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+
<i>Juniperus communis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Populus tremula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Salix pentandra</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. caprea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. cinerea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. aurita</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. nigricans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
<i>Corylus avellana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Betula verrucosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>B. pubescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Alnus rotundifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. incana</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Quercus robur</i>	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	+
<i>Ulmus scabra</i>	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—
<i>Ribes nigrum</i>	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+
<i>R. alpinum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cotoneaster integerrima</i>	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)	+	+	—	—	+	—
<i>Pyrus Malus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sorbus suecica</i>	+	—	+	+	+	+	+	(+)	—	+	—	—	—	—
<i>S. fennica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+
<i>S. Aucuparia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mespilus monogyna</i>	+	+	+	(+)	+	(+)	—	—	—	+	+	+	(+) ²⁾	—
<i>M. calycina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
<i>Rubus idaeus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>R. pruinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>R. caesius</i>	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	—	—
<i>Rosa canina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(—) ²⁾	(—) ²⁾
<i>R. glauca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+) ²⁾	(+) ²⁾

¹⁾ Die Parenthese gibt an, dass die Angabe auf Exemplaren oder Aufzeichnungen von anderer Hand beruht.

²⁾ Siehe Fussnote S. 96.

[illegible]

	Lemland	Jomala	Hammarland	Eckerö	Geta	Finström	Salvik	Sund	Vårdö	Föglö	Sottunga	Kökar	Kumlinge	Brändö
<i>Bromus mollis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Brachypodium pinnatum</i> .	+	+	(+)	+	(+)	—	—	+	—	—	—	+	+	—
<i>Br. silvaticum</i>	+	—	+	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Nardus stricta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Triticum caninum</i>	+	(+)	+	+	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+
<i>Scirpus pauciflorus</i> . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
<i>Carex dioica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—
<i>C. pulicaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—
<i>C. muricata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. leporina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. Goodenowii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. ornithopus</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. digitata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—
<i>C. caryophyllea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
<i>C. pilulifera</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. pallescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. glauca</i>	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	—	+	—	—
<i>C. pânicea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. flava</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+
<i>C. Hornschuchiana</i> . . .	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>C. capillaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
<i>C. hirta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Luzula pilosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>L. campestris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
<i>L. multiflora</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Woodsia ilvensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cystopteris fragilis</i> . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dryopteris Filix mas</i> . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dr. spinulosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Athyrium Filix femina</i> . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Asplenium Trichomanes</i> . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. septentrionale</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polypodium vulgare</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ophioglossum vulgatum</i> . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Botrychium Lunaria</i> . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Selaginella ciliata</i>	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—

	Lemland	Jomala	Hammarland	Eckerö	Geta	Finström	Saltvik	Sund	Vårdö	Föglö	Sottunga	Kökar	Kumlinge	Brändö
<i>Gagea lutea</i>	+	+	—	—	—	+	(+)	—	—	—	—	—	—	—
<i>G. minima</i>	—	+	—	—	+	+	(+)	—	—	—	—	—	—	—
<i>Allium Scorodoprasum</i>	+	(+)	+	—	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+
<i>A. oleraceum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. Schoenoprasum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. ursinum</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Fritillaria Meleagris</i>	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Majanthemum bifolium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polygonatum odoratum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>P. multiflorum</i>	+	+	+	(+)	+	+	+	—	+	—	+	+	+	+
<i>Convallaria majalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Paris quadrifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cypripedium calceolus</i>	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophrys muscifera</i>	—	+	(+)	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Orchis mascula</i>	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>O. sambucina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>O. incarnata</i>	—	+	+	+	+	+	(+)	(+)	—	+	—	—	—	—
<i>O. *cruenta</i>	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
<i>O. maculata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Herminium Monorchis</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Coeloglossum viride</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+	—
<i>Gymnadenia conopsea</i>	+	(+)	+	+	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+
<i>Platanthera bifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pl. montana</i>	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+
<i>Cephalanthera longifolia</i>	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Epipactis palustris</i>	(+)	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>E. latifolia</i>	—	+	—	—	—	(+)	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Listera ovata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Neottia nidus avis</i>	+	+	+	(+)	+	+	(+)	(+)	—	+	—	—	—	—
<i>Corallorhiza Neottia</i>	+	+	+	—	(+)	+	—	(+)	—	+	—	+	+	+
<i>Rumex Acetosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>R. Acetosella</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polygonum viviparum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+
<i>Stellaria Holostea</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>St. graminea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cerastium vulgare</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. glutinosum</i>	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—

	Lenland	Jomala	Hammarland	Eckerö	Geta	Finström	Saltvik	Sund	Vårdö	Föglö	Sottunga	Kökar	Kumlinge	Brändö
<i>Rubus saxatilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fragaria vesca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fr. viridis</i>	+	+	—	(+)	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Potentilla argentea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>P. minor</i>	+	+	—	—	—	(+)	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. verna</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>P. erecta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>P. reptans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
<i>Geum urbanum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>G. rivale</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Filipendula Ulmaria</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>F. hexapetala</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Alchemilla pubescens</i>	—	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	—	? ¹⁾	? ¹⁾
<i>A. plicata</i>	+	+	—	—	+	+	—	(+)	+	+	—	—	?	?
<i>A. pastoralis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	?	?
<i>A. flicaulis</i>	+	+	(+)	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	?
<i>A. acutangula</i>	—	+	—	(+)	—	+	—	—	—	—	—	—	?	?
<i>A. subcrenata</i>	+	+	—	+	—	+	+	+	—	+	—	+	?	?
<i>A. alpestris</i>	+	+	+	(+)	+	+	—	(+)	—	+	—	—	?	?
<i>A. acutidens</i>	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	?	?
<i>A. obtusa</i>	+	—	+	—	—	(+)	—	—	—	—	—	—	?	?
<i>Agrimonia Eupatoria</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. odorata</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Medicago lupulina</i>	+	+	+	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—
<i>Trifolium repens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Tr. montanum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
<i>Tr. arvense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
<i>Tr. pratense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Tr. medium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Anthyllis Vulneraria</i>	+	+	+	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
<i>Vicia tetrasperma</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+

¹⁾ Bergroth führt nur die kollektive Art *A. vulgaris* L an (siehe Fussnote S. 96). Die Angabe über *A. flicaulis* geht auf H. Lindberg zurück (Die nordischen *Alchemilla vulgaris*-Formen und ihre Verbreitung (Acta Soc. Scient. Fennicae., T. XXXVII, n:o 10, 1909)).

	Lemland	Jomala	Hammarland	Eckerö	Geta	Finström	Saltvik	Sund	Vårdö	Föglö	Sottunga	Kökar	Kumlinge	Brändö
<i>Vicia silvatica</i>	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	—	+	+	+
<i>V. Cracca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>V. sepium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
<i>V. lathyroides</i>	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Lathyrus silvestris</i>	—	+	—	—	—	(+)	+	+	+	—	—	—	—	—
<i>L. palustris</i>	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—	+	+	+
<i>L. pratensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>L. montanus</i>	+	—	+	—	+	—	+	+	—	—	—	+	—	—
<i>L. niger</i>	—	+	(+)	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—
<i>L. vernus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+
<i>Geranium sanguineum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>G. silvaticum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>G. molle</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—
<i>G. dissectum</i>	+	+	+	+	—	+	(+)	—	—	—	—	—	—	—
<i>G. columbinum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>G. lucidum</i>	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—
<i>G. Robertianum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oxalis Acetosella</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
<i>Linum catharticum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polygala vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
<i>P. amarella</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
<i>Mercurialis perennis</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hypericum hirsutum</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—
<i>H. quadrangulum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>H. perforatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Helianthemum Chamaec.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
<i>Viola mirabilis</i>	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	+	—	—
<i>V. Riviniana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>V. rupestris</i>	+	—	—	(+)	(+)	(+)	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>V. canina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>V. stagnina</i>	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>V. tricolor</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Epilobium montanum</i>	+	+	+	+	(+)	+	—	+	+	—	+	+	—	—
<i>E. collinum</i>	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+ ¹⁾
<i>Chamaenerium angustif.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

¹⁾ Siehe Fussnote S. 96 sowie S. 100.

	Lemland	Jonala	Hammarland	Eckerö	Geta	Finström	Saltvik	Sund	Vårdö	Föglö	Sottunga	Kökar	Kumlinge	Brändö
<i>Sanicula europaea</i> . . .	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	—
<i>Anthriscus silvestris</i> . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carum carvi</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pimpinella Saxifraga</i> . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Athamantha Libanotis</i> . .	+	+	+	(+)	+	+	+	(+)	—	—	—	—	—	—
<i>Angelica silvestris</i> . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Heracleum sibiricum</i> . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Laserpitium latifolium</i> . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Calluna vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Primula veris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pr. farinosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Androsace septentrionalis</i>	—	+	—	—	—	(+)	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lysimachia vulgaris</i> . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trientalis europaea</i> . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gentiana *suecica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+ ¹⁾	—
<i>G. uliginosa</i>	+	+	—	+	+	+	+	—	—	—	(+)	—	—	—
<i>G. Amarella *lingulata</i> . .	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	+	+ ¹⁾	+ ¹⁾
<i>Cynanchum Vincetoxicum</i> .	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+
<i>Myosotis arvensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>M. collina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>M. micrantha</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ajuga pyramidalis</i>	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Glechoma hederacea</i> . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stachys silvatica</i>	+	+	+	+	(+)	+	+	(+)	—	—	—	—	—	—
<i>Calamintha Acinos</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—	+	—
<i>Clinopodium vulgare</i> . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+
<i>Origanum vulgare</i>	+	—	+	+	+	(+)	+	(+)	+	+	+	+	+	+
<i>Linaria vulgaris</i>	+	—	—	—	(+)	—	—	—	—	+	+	+	+	+
<i>Scrophularia nodosa</i> . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Veronica longifolia</i> . . .	+	+	(+)	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+
<i>V. spicata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—
<i>V. serpyllifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

¹⁾ Bergroth hat *G. „campestris“* und *G. „amarella“*. Ganz bestimmt kommen gerade die hier angeführten Formen in Kumlinge und Brändö vor.

	Lemland	Jomala	Hammarland	Eckerö	Geta	Finström	Saltvik	Sund	Vårdö	Föglö	Sottunga	Kökar	Kumlinge	Brändö
<i>Carlina vulgaris</i>	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	—
<i>Arctium nemorosum</i> . . .	+	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	+	+	+
<i>Cirsium palustre</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. heterophyllum</i>	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Centaurea Scabiosa</i> . . .	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. Jacea</i>	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hypochaeris maculata</i> . .	+	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	+	+
<i>Crepis praemorsa</i>	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cr. paludosa</i>	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hieracium Pilosella</i> . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Artensumme	299	299	281	280	292	287	269	261	234	262	234	241	213	200



ÅLAND.

0 1 2 3 4 5 10 15 km
1:400,000

LILIUS & HERTZBERG.

Generalkarte der Landesvermessung.

